

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
ŠUMARSKI ODSJEK

Prilog poznavanju šumske vegetacije u Istri

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnom gospodarenjem

Predmet: Šumska vegetacija

Ispitno povjerenstvo: 1. Prof. dr. sc. Dario Baričević

2. Prof. dr. sc. Joso Vukelić

3. Izv. prof. dr. sc. Damir Barčić

Student: Martin Galant

JMBAG: 0303024296

Broj indeksa: 669/2015

Datum odobrenja teme: 20.04.2017.

Datum predaje rada: 08.08.2017.

Datum obrane rada: 15.09.2017

Zagreb, rujan 2017.

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

| | |
|---------------------|---|
| Naslov | Prilog poznavanju šumske vegetacije u Istri |
| Title | Contribution to knowledge of forest vegetation in Istria |
| Autor | Martin Galant |
| Adresa autora | Prolaz Jože Šurana 6, 52000 Pazin |
| Mjesto izrade | Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu |
| Vrsta objave | Diplomski rad |
| Mentor | Prof. dr. sc. Dario Baričević |
| Izradu rada pomogao | Prof. dr. sc. Joso Vukelić |
| Godina objave | 2017. |
| Obujam | 62 stranice, 2 tablice, 20 slika, 22 navoda literature |
| Ključne riječi | Istra, šumska vegetacija, mediteranska regija, kontinentalna regija |
| Key words | Istria, forest vegetation, mediterranean region, continental region |
| Sažetak | <p>Istra kao najveći Hrvatski poluotok iznimno je zanimljiva za proučavanje flore, zbog toga što njenu vegetaciju čini mnoštvo biljnih zajednica na geografski malom području. Specifičan je njen položaj na granici dvaju biogeografskih regija, mediteranske i kontinentalne. Velika raznolikost biljnih vrsta i zajednica daje posebnost i vrijednost ovome području, ali isto tako znači potrebu velikoga broja znanstvenih istraživanja kako bi se ista vegetacija jasno definirala, usporedila i sistematizirala. U skladu s ciljevima ovoga rada napravljena je obrada i analiza svih radova koji su vezani za istraživanja šumske vegetacije na području Istre. Obradom svih radova koji su se bavili vegetacijskim istraživanjima Istre, došlo se do pregleda svih istraživanja po fitocenološkim zajednicama. Istarska vegetacija opisana je na temelju fitocenoloških snimaka, u vremenskom razdoblju od 1958. godine do 2016. godine. As. <i>Fraxino orni-Quercetum ilicis</i> (61 snimak), as. <i>Seslerio autumnalis-Fagetum sylvaticae</i> (83 snimka), as. <i>Ranunculo platanifolii-Fagetum</i> (32 snimka) područje Motovunske šume (23 snimka), te as. <i>Helleboro multifidi-Castanetum sativae</i> (18) najsustavnije su istražena, dok su as. <i>Querco pubescenti-Carpinetum orientalis</i> (6 snimaka), as. <i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i> (5 snimaka), as. <i>Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae</i> (bez snimka) as. <i>Potentillo albae-Quercetum pubescentis</i> (3 snimka), as. <i>Molinio arundianaceae-Quercetum pubescentis</i> (15 snimaka) as. <i>Anemoni nemorosae-Carpinetum betuli</i> (5 snimaka), slabije istražene.</p> |

IZJAVA O IZVORNOSTI RADA

Ja, Martin Galant, student

fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, s prebivalištem na

adresi Prolaz Jože Šurana 6, 5200 Pazin ,OIB 8607458967

JMBAG 0303024296, ovim putem izjavljujem pod

materijalnom i kaznenom odgovornošću da je moj diplomski rad pod

naslovom: „Prilog poznavanju šumske vegetacije u Istri“, isključivo moje autorsko djelo, koje

je u potpunosti samostalno napisano uz naznaku izvora drugih autora i dokumenata korištenih

u radu.

U Zagrebu, Rujan 2017

Potpis

ZAHVALA

Zahvaljujem s mom mentoru prof. dr. sc. Dariu Baričeviću na pruženoj pomoći i potpori u izradi ovog rada.

Zahvaljujem se mojim roditeljima na pruženoj potpori i prilici da završim Šumarski fakultet, posebno mojoj majci koja je bila uz mene u teškim trenucima.

Zahvaljujem se mojoj Nikolini na pruženoj ljubavi i potpori, te uloženom trudu da završim Šumarski fakultet.

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA..... | 2 |
| 2.1. Zemljopisni položaj Istre | 2 |
| 2.2. Sinekološki čimbenici..... | 3 |
| 2.2.1. Klima Istre | 3 |
| 2.2.2. Geomorfološka struktura Istre | 5 |
| 2.2.3. Edafski čimbenici..... | 9 |
| 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA | 11 |
| 3.1. Povijest vegetacijskih istraživanja Istre..... | 11 |
| 3.2. Šumska vegetacija u Istri | 12 |
| I. Mediteranska regija..... | 13 |
| I. 1. Eumediteranska zona..... | 13 |
| I.1.1. Zajednica bušina i velikog vrijesa (<i>Cisto-Ericetum arboreae</i> Horvatić 1957)..... | 13 |
| I.1.2. Šuma hrasta crnike i crnoga jasena (<i>Fraxino orni- Quercetum ilicis</i> Horvatić (1956) 1958)..... | 17 |
| I.2. Submediteran..... | 25 |
| II.2.1. Šuma hrasta medunca i bijelog graba (<i>Quercus pubescenti-Carpinetum orientalis</i> Horvatić 1939) | 25 |
| II.2.2. Mješovita šuma i šikara hrasta medunca i crnog graba s vučjom stopom (<i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i> (Horvat 1959) Poldini 2008) | 28 |
| II.2.3. Šume hrasta kitnjaka s jesenskom šašikom (<i>Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae</i> Poldini (1964) 1982)..... | 32 |
| II.2.4. Šuma hrasta medunca sa bijelom petoprstom (<i>Potentillo albae-Quercetum pubescentis</i> A. O. Horvat 1973)..... | 33 |
| II.2.5. Šuma hrasta medunca s trstolikom beskoljenkom (<i>Molinio arundinaceae-Quercetum pubescentis</i> Šugar, Zupančič, Trinajstić et Puncer 1996) | 34 |
| II.2.6. Šuma običnoga graba sa šumaricom (<i>Anemone nemorosae-Carpinetum betuli</i> Trinajstić 1964) | 36 |
| II.2.7. <i>Helleboro multifidi-Castaneetum sativae</i> Medak 2009 (Submediteranske kestenove šume s krškim kukurijekom)..... | 37 |

| | |
|---|----|
| II.2.8. Fitocenološke značajke Motovunske šume | 40 |
| III. Eurosibirsko-sjevernoamerička regija | 44 |
| III.1. Brdski pojas | 44 |
| III.1.1. Bukova šuma s jesenskom šašikom | |
| (<i>Seslerio autumnalis-Fagetum sylvaticae</i> (Horvat) M. Wraber ex Borhidi 1963) | 44 |
| III.2. Pretplaninski pojas..... | 49 |
| II.2.1. Pretplaninska bukova šuma s planinskim žabnjakom | |
| (<i>Ranunculo platanifolii-Fagetum</i> (Horvat 1938) Marinček et al. 1993) | 49 |
| 3.3. Sistematski pregled zajednica u Istri | 52 |
| 4. ZAKLJUČAK | 54 |
| 5. LITERATURA..... | 56 |

1. UVOD

Tema ovog diplomskog rada je vezana uz istraživanja šumske vegetacije Istre. Istra kao najveći Hrvatski poluotok iznimno je zanimljiva za proučavanje flore, zbog toga što njenu vegetaciju čini mnoštvo biljnih zajednica na geografski malom području. Specifičan je njen položaj na granici dvaju biogeografskih regija, mediteranske i kontinentalne što je čini značajnim područjem za provođenje fitocenoloških istraživanja. Mnoštvo različitih ekoloških uvjeta na malom području uvjetuje pridolazak određenih biljnih zajednica koje ne možemo pronaći u ostatku Hrvatske. Usprkos svoj toj flornoj i ekološkoj raznolikosti, istarska šumska vegetacija je nedovoljno istražena.

Cilj ovog rada je prikupiti sve do sada objavljene značajnije radove vezane za šumsku vegetaciju na području Istre, sa posebnim osvrtom na one radove koji sadrže fitocenološke snimke te na temelju prikupljenih podataka ukazati na stanje istraženosti šumske vegetacije te po potrebi ukazati na potrebu daljnjih istraživanja.

2. ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

2.1. Zemljopisni položaj Istre

Istra, najveći poluotok istočne obale Jadrana, obuhvaća 3 556 km², od čega 3 132 km² u Republici Hrvatskoj, 386 km² u Republici Sloveniji, a 38 km² u Republici Italiji. Sa tri strane je okružena morem, a nalazi se na sjeverozapadnom dijelu Jadranskog mora. Najveći dio hrvatskog dijela poluotoka zauzima Istarska županija, koja obuhvaća 2 813 km² s 206 344 stanovnika (2001), a manji dio Primorsko-goranska županija na 319 km² s 37 782 stanovnika (2001). U slovenskom dijelu Istre živi 75 785 stanovnika (2001), a u talijanskom dijelu 18 862 (2001). Ukupan broj stanovnika u upravnim jedinicama koje se u cjelini nalaze na istarskom poluotoku 2001–02. godine iznosio je 341 834. Prosječna je gustoća naseljenosti 96,1 stanovnika po km², u Istarskoj županiji 73,4. Zemljopisna kopnena granica Istre ide od Miljskog poluotoka i naselja Doline (S. Dorligo della Valle), sjevernim rubom Ćićarije do Klane, Kastva i uvale Preluka kraj Voloskog (40 km zračne udaljenosti). Obalna je crta vrlo razvedena, s nekoliko većih zaljeva (Miljski zaljev, Koparski zaljev, Piranski zaljev, Luka Mirna, Limska draga, Puljski zaljev, Medulinski zaljev, Raški zaljev, Plominski zaljev), u koje se ulijevaju najvažniji vodotoci (Glinščica, Rižana, Dragonja, Mirna, Raša). U Istri se nalazi najzapadnija točka Republike Hrvatske (Bašanija, rt Lako) na 45° sjeverne zemljopisne širine. Najjužnija točka Istre je rt Kamenjak, koji je zaštićeno područje koje obiluje velikim brojem rijetkih i ugroženih biljaka.



Slika 1. Položaj Istre u Europi

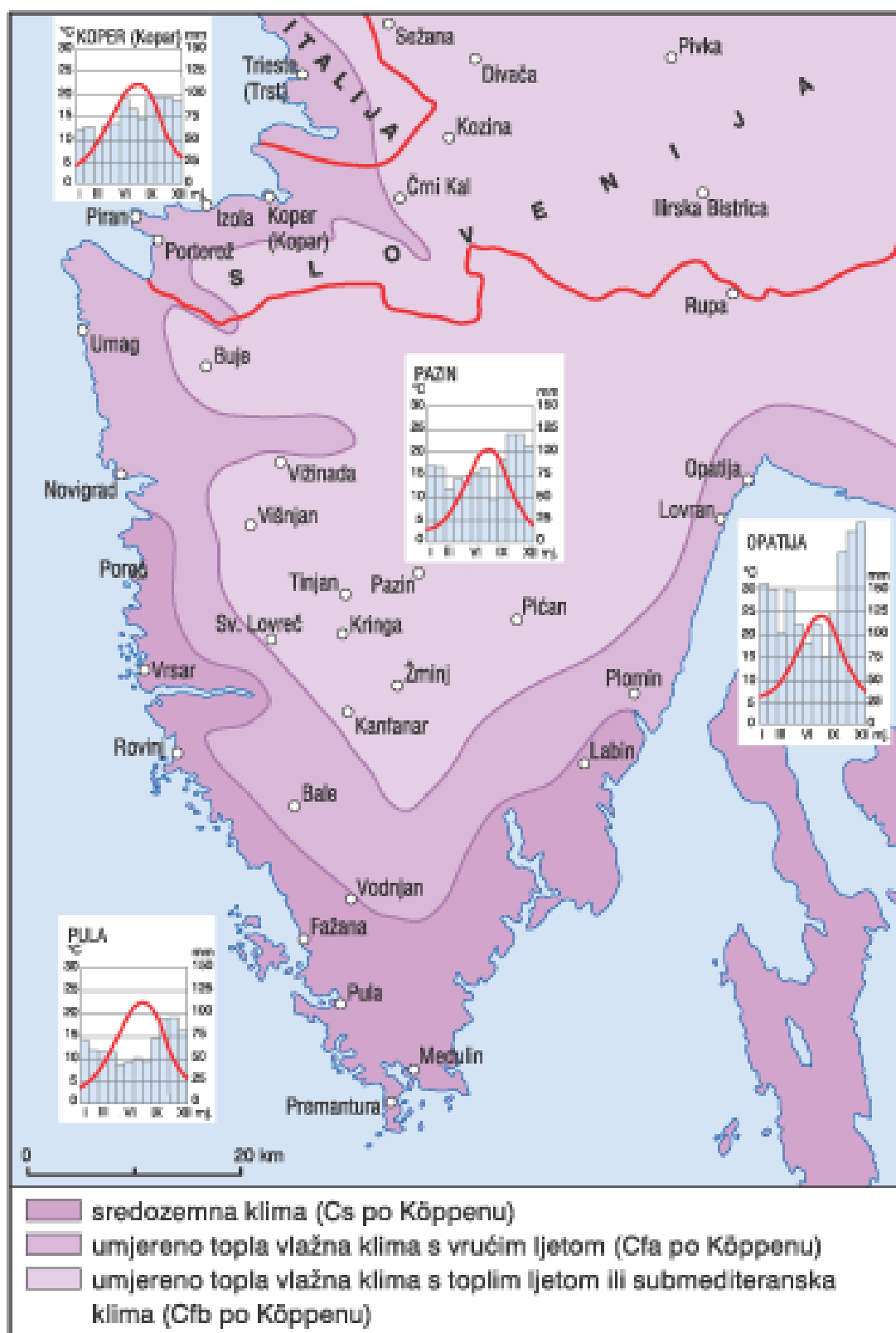
<http://www.istra-istria.hr/index.php?id=263>

2.2. Sinekološki čimbenici

2.2.1. Klima Istre

Klima je prosječno stanje atmosfere nad nekim područjem u određenom razdoblju. Klima Istre je uvjetovana činjenicom da je ona kao poluotok s triju strana okružena morem, te se s povećanjem udaljenosti od mora klima mijenja od sredozemne do umjereno kontinentalne. Istra se nalazi u razmjerno toplom pojasu i području na koje utječe zapadna zračna cirkulacija.

Utjecaj Atlantika dopire sa zapada i sjeverozapada te je on izvor topline i vlage. Topli zrak iz Afrike koji prolazi iznad Sahare dolazi do Istre, ali Sredozemno i Jadransko more ublažavaju taj utjecaj. Zbog utjecaja te zračne mase istarske zime su blage i vlažne dok su ljeta vruća i sparna. Uzročnici mraza su hladan i suh zrak koji zimi dolazi preko Alpa i Dinarida. Na većim nadmorskim visinama Ćićarije i Učke temperatura je niža te je veća količina oborina nego u ostatku Istre. Čimbenici koji utječu na temperaturu u Istri su kopno, more i nadmorska visina. Što je veća udaljenost od mora i nadmorska visina veća, smanjuje se temperatura i povećava količina oborina. Te su temperaturne razlike manje uočljive u proljeće, a više u jesen zbog toga što se more sporije zagrijava od kopna. Prostorni raspored oborina u Istri pod neposrednim je utjecajem reljefa. Kao posljedica sudaranja zračnih masa sa reljefnim preprekama sjeverne Istre te podizanja zraka dolazi do kondenzacije i stvaranja oborina koje čine sjevernu Istru najkišovitijim dijelom poluotoka. Zapadna i sjeverozapadna obala Istre područja su najmanje količine oborina. Jesen je vrijeme najveće količine oborina, a najmanje oborina ima krajem zime i početkom proljeća te ljeti. Suša je česta i najveća na zapadnoj obali Istre te na kraškim predjelima zbog smanjene sposobnosti zadržavanja vlage u tlu. Snijeg se najčešće pojavljuje u predjelima Učke i Ćićarije, nešto rjeđe u unutrašnjosti poluotoka, dok je na obali vrlo rijedak. Vjetrovi koji najčešće pušu u Istri su vjetrovi sjeveroistoka i istoka (bura) te jugoistoka (jugo). Prema klimatološkim podjelama podneblja, cjelina Istre ima umjereno toplu klimu dok najviši predjeli sjeveroistoka poprimaju karakteristike gorskih odnosno borealnih podneblja. U Istri se razlikuju tri tipa klime po Köppenu: sredozemna klima (Cs), umjerena topla vlažna klima s vrućim ljetom (Cfa) te umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom (Cfb) (Filipčić 1992).



Slika 2. Klimatološka karta Istre

http://istra.lzmk.hr/userfiles/image/slike_istra/Klima-Istre.gif

2.2.2. Geomorfološka struktura Istre

Na temelju geološkog sastava i različitih vrsta tala N. Krebs odredio je 1907. tri reljefne cjeline: brdoviti sjev. rub (*Bijela Istra*), niže flišno pobrđe (*Siva Istra*) i niske vapnenačke zaravni (*Crvena Istra*).

Visoka zona Istre poznata je kao *Bijela Istra* zbog prevlasti gologa krša i vapnenačkih goleti, koje su nastale uglavnom krčenjem šuma. Obuhvaća gorski hrbat Učke (Vojak 1401m) i gorsku skupinu Ćićarije (Planik 1272m), koji čine krajnji sjeverozapadni i sjeveroistočni dio istarskog poluotoka, a obilježeni su borano-ljuskavo-navlačnom i blokovskom strukturom. Gorski hrbat Učke ima meridijalni smjer pružanja. Istočna granica prati obalnu crtu od uvale Rabac do rta Mašnjak kraj Plomina, odnosno pretpostavljeni rasjed u moru, koji je paralelan sa smjerom pružanja obale, dok zapadnu granicu čine strme, mjestimično liticama obilježene padine južnog dijela Učke. One duž kontakata sa zavalom Čepićkoga polja prate morfološki nagib, na kojem su naselja Plomin, Vozilići i Šušnjeвица, a duž kontakata sa zavalom Boljunske polja crtu koja povezuje naselja Boljun i Vranja. Morfografski se razlikuju tri cjeline gorskoga hrpta Učke: hrbat sjeverne, srednje i južne Učke. Gorska skupina Ćićarije ima dinarski smjer pružanja (sjeverozapad–jugoistok), a od gorskoga hrpta Učke odvaja ga linija Opatija–Vranja i prijevoj Poklon (922m). Sjeveroistočna granica je na kontaktu s brežuljkastim reljefom Ćićarijskoga zagorja i pobrđem Brkina. Ćićarija ima složenu orografsku strukturu obilježenu nizom hrptova, čiji su vršni dijelovi na različitim visinama međusobno odvojeni udolinama. Vrlo jaki tektonski pokreti obilježili su taj dio Istre različitim smjerovima pružanja slojeva. U brdskom dijelu područje oskudijeva obradivim zemljištem, a zbog okršenosti vapnenaca nema površinske vode; u dijelovima vodonepropusnoga fliša ima dovoljno plodne zemlje te vode (Bertoša; Matijašić 2005).

Siva Istra dobila je svoj naziv zbog naslaga fliša, te zbog zastupljenosti gline i njezine sive boje. Ona obuhvaća pretežno središnju Istru, koja je od visoke zone Istre odvojena rasjednim odsjekom visokim i do 100 metara. Flišne su naslage vodonepropusne te je prostor podložan eroziji i razdijeljen mnogim tekućicama u velik broj jaruga u koje se slijevaju oborinske vode. Važan dio tog reljefa su kompozitne doline rijeka Mirne i Raše da njihovim pritocima, a oblikovanje im je uvjetovano sastavom stijena. Na područjima gdje se sastav stijena sastoji od mekših stijena (flišne naslage) rijeke imaju mrežu pritoka koja je razgranata, te su se oblikovala prostrana proširenja. U predjelima gdje u sastavu prevladavaju tvrde (karbonatne) stijene, rijeke su uz pomoć vodom nošenoga materijala usjekle duboke i strme kanjone

(kanjonske doline). Vidljivi su mnogobrojni tragovi erozije, posebno u suhim koritima potoka (pritoci Raše i Boljunščice) te na golim flišnim padinama koje su ispresijecane mnogim vododerinama i jarugama. Selektivnom denudacijom (ogolićivanjem) flišnih naslaga zaostale su uzvišice od čvrstih prislojaka u sadržaju fliša te su tijekom povijesti na njima izgrađena akropolska naselja. Istarsko pobrđe graniči na sjeveroistoku sa morfostrukturom gorske skupine Ćićarije, sa zavalama Boljanskoga i Čepićkoga polja na istoku, te sa Zapadnoistarskom zaravni. Istarsko pobrđe je »presječeno« sa reljefno višim, vapnenačkim ravnjakom Savudrija–Buzet. Morfološke značajke sjeverozapadnog dijela su rebrasti reljef i pojava slijepih dolina (dolina Pazinskoga potoka i potok Brestovac). Pobrđe se pruža u smjeru sjeverozapad–jugoistok i tu su oblikovane glavnine dolina tokova rijeka Mirne, Dragonje, Pazinskoga potoka i Boljunščice. Te riječne doline su u većem dijelu predisponirane u rasjedima te su zbog toga reljefno disecirale pobrđe. Tri mikrogeomorfološke cjeline se izvajaju sa svojim različitim reljefnim karakteristikama; od sjeverozapada prema jugoistoku to su Momjansko, Dragučko i Gradinjsko-grobničko pobrđe. Prosječna nadmorska visina istarskoga pobrđa je oko 400 metara. U središnjem dijelu Istre, osobito oko Pazina i Buzeta, prisutne su ogoljele uzvisine s nerazvijenim tlima, izbrazdane jarugama i drobinom koja se skuplja u podnožju padina. To područje se zbog bujne vegetacije naziva Zelena Istra, a u njemu prevladavaju uglavnom poljoprivredne površine.

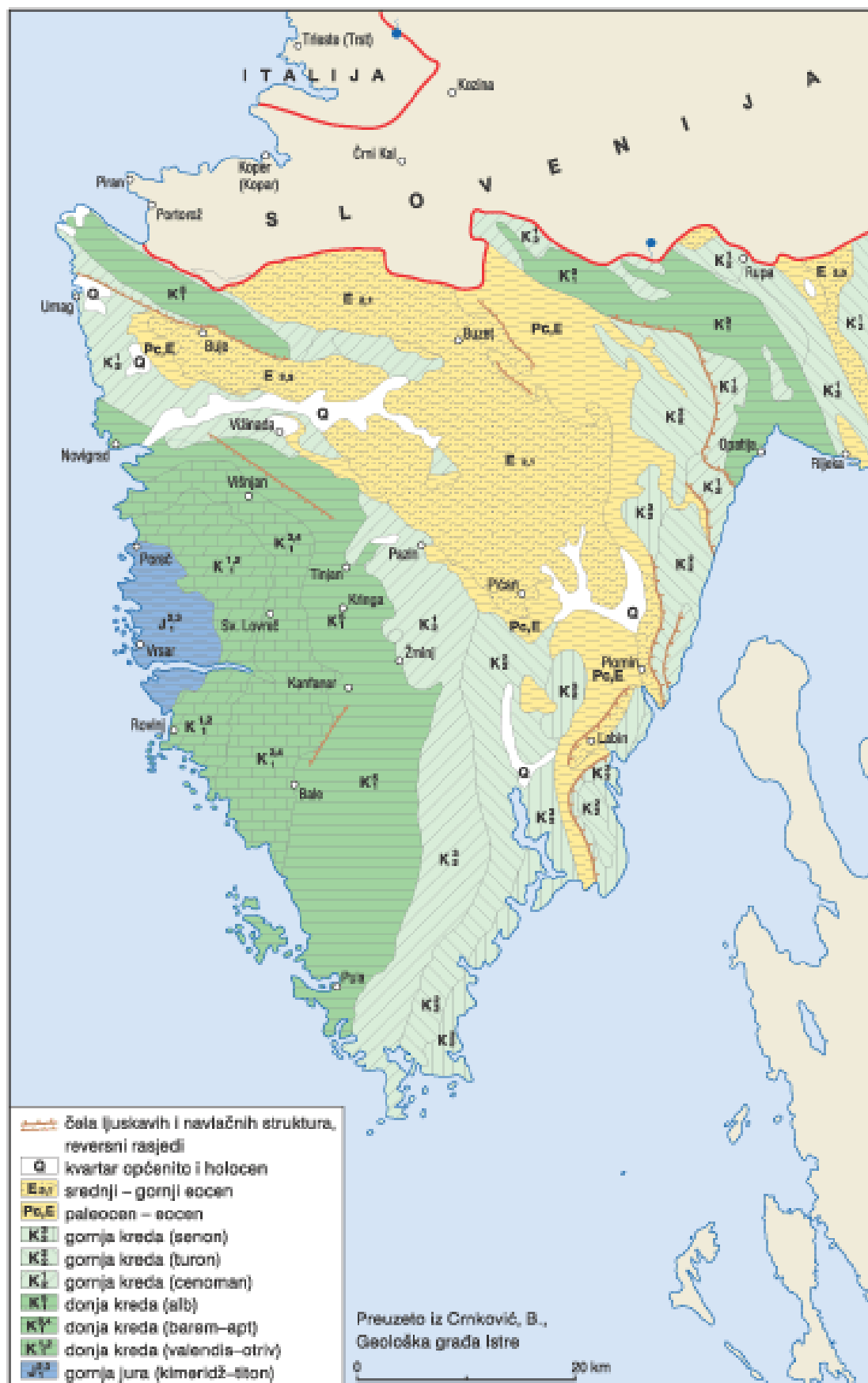
Istarski ravnjak je nisko i zaravnjeno primorsko područje koje se proteže od Piranskoga zaljeva do Plomina; blago valovita zaravan prema istoku se izdiže do visine od 400m. U širem smislu taj se prostor podudara sa zapadnoistarskom antiklinalom, gdje su najbolje razvijene zaravni. S obzirom na vapnenačku podlogu i njezinu podložnost kemijskom trošenju, nastaju mnogobrojne pukotine, škrape, ponikve, uvale, špilje, jame i ponori. Prevladavaju blagi nagibi koji onemogućuju ispiranje tla pa dolazi do nakupljanja zemlje crvenice. Stoga je ta reljefna cjelina poznata kao *Crvena Istra*. Doline Mirne i Raše te Limska draga duboko su usječene u zaravan i dijele je na manje regionalne cjeline.

Zasebno geomorfološko obilježje Istre njezine su obale. Današnje dubine priobalnoga mora duž istočne i zapadne obale Istre znatno su niže od pleistocenskih oscilacija morske razine. Istra je, zajedno s Cresom, Lošinjem i ostalim otocima sjevernog Jadrana, prije 25000 godina činila jedinstveno kopno. Stoga su obalni predjeli Istre vrlo mladi, a formirani su pozitivnim gibanjima morske razine koja su započela i još traju od ledenoga doba. Starost istarske obale je različita; zapadna je obala mlađa i do prije 10000 godina bila je sastavni dio naplavne

ravnice sjevernog Jadrana, a u jugoistočni dio more je prodrlo ranije, stvorivši na ušćima rijeka duboke zaljeve (ušće rijeke Raše, Plominski zaljev i dr.). Potopljeni krški reljef karakterističan je za južnu i zapadnu obalu Istre. Na taj su način nastali Brijuni, manje otočne skupine uza zapadnu obalu, mnogobrojni specifični oblici između Medulina i Premanture, Limski zaljev te prirodna prostrana puljska luka. Duboki i uski Limski zaljev očiti je primjer potopljene riječne kanjonske doline u kršu, koju je svojom erozijskom snagom oblikovao Pazinski potok. Njime je u geološkoj prošlosti voda s Ćićarije otjecala u more. Zbog izdizanja kopna duž rasjeda (Pazinski ponor) voda koja dotječe Pazinskim potokom nastavlja svoje otjecanje podzemnim tokovima. Mlađi fluvijalni procesi erozije i akumulacije djelomično su izmijenili obalne oblike. Rijeke nose i naplavljuju trošan materijal, nastao ispiranjem flišnih padina. Mirna je djelomično zatrpala potopljeni dio kanjonske doline i nataložila močvarnu ravnicu, a slično se dogodilo oko ušća Rižane, Dragonje i Raše. Prije presijecanja tektonskim pokretima i Pazinski je potok zatrpavao niže dijelove Limske drage (Bertoša; Matijašić 2005).



Slika 3. Pogled s Učke na Istru i Kvarner
http://radio.hrt.hr/data/article/126962_35a20bcea5b4dcc38da5.jpg



Slika 4. Geološka karta Istre (<http://istra.lzmk.hr/slika.aspx?id=548>)

2.2.3. Edafski čimbenici

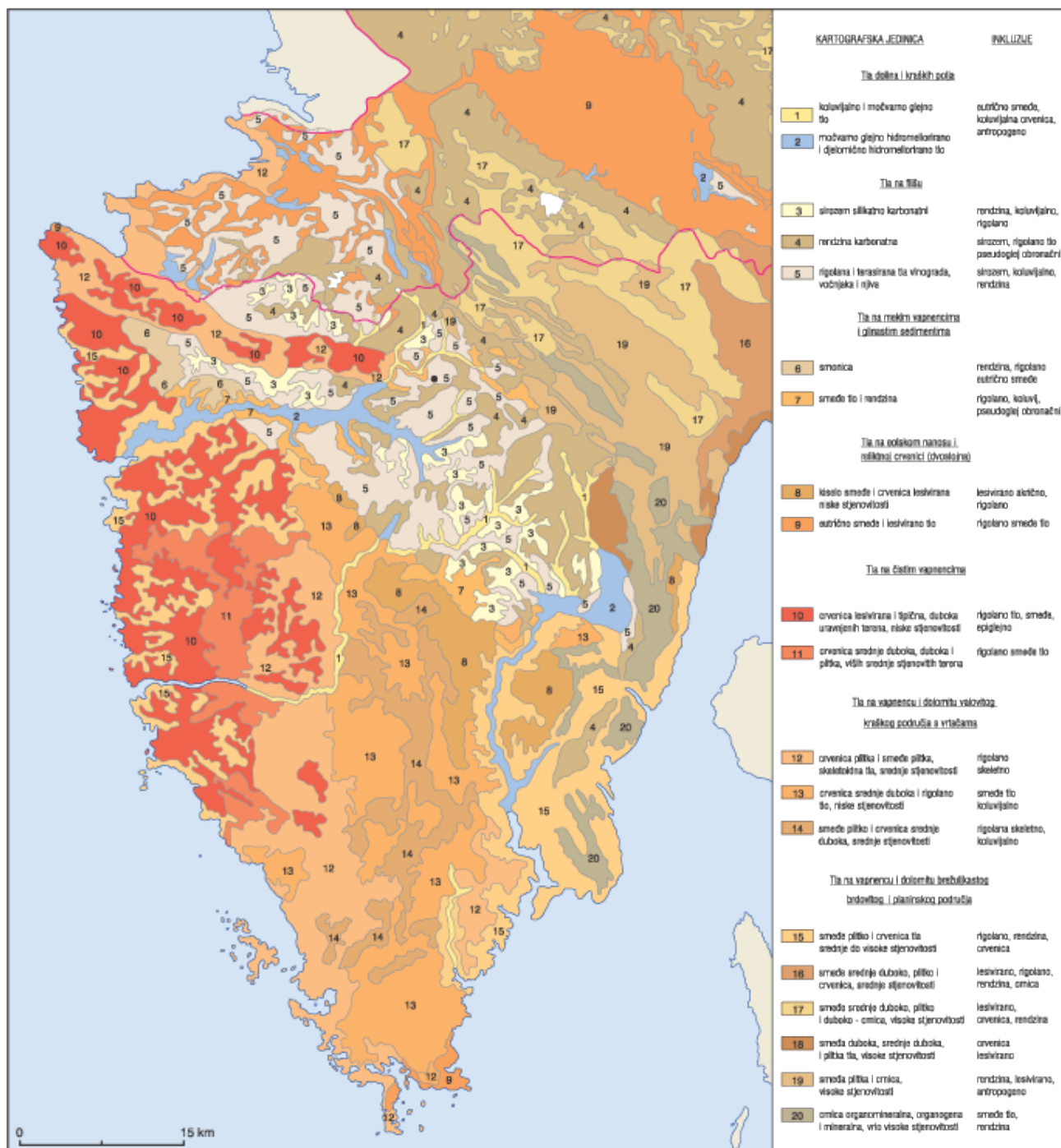
Zbog različitih utjecaja klime, oborina, reljefa i vegetacije istarska se tla uvelike razlikuju. Glavni razlog tome jest sama geomorfologija Istre, kao i klimatska obilježja. Planinska područja u blizini Učke i Ćićarije karakteristična su po ogoljelim izdancima okršenih mezozojskih vapnenaca i dolomita. Bujice nastale otapanjem ledenjaka odnosile su stari zemljani pokrivač koji je ostao sačuvan najviše u udubljenjima i pukotinskim zonama. Kako se ogoljeli vapnenci i dolomiti vrlo sporo troše, pod utjecajem klime, oborina, vegetacije i reljefa stvara se mlado humusno tlo dubine do 30 cm, odnosno vapnenačko-dolomitna crnica. Na blažim oblicima reljefa gdje je erozija bila slabije izražena, nastaju smeđa tla na vapnencu. U brdsko-planinskim područjima uglavnom dominiraju šumske vegetacije (Škorić 1981).

Područje središnje Istre građeno je ponajviše od fliša, lapora i pješčenjaka koji pokrivaju vapnenačku podlogu. Ovo je područje podložnije trošenju, a na erozivne pojave utječu reljef, oborine, nepropusnost matičnog supstrata i antropogene aktivnosti (poljoprivreda, krčenje šuma, itd.). Plitka i relativno suha mlada tla sadrže više silikata, a debljina flišnog pokrova varira. S obzirom na udio pješčenjaka i lapora, tla su više ili manje skeletna. Na takvim podlogama nastaju silikatno-karbonatni sirozemi i karbonatne rendzine. Zbog intenzivnije erozije vodom i odstranjivanja sitnijih čestica kod sirozema, rendzine su relativno plodnija tla, s većim udjelom humusa. Ispiranjem karbonata odvija se postupna transformiraju u smeđa tla, najčešća vegetacija ovih tala su niske bjelogorične šume (Škorić 1981).

Idući od sjeveroistoka Istre prema nižim zapadnim i sjeverozapadnim dijelovima, sve su češća tla crvenice (terra rossa), često vezana uz krške oblike kao što su vrtače, ponikve, doline i slično. Terra rossa je tlo siromašno humusom u površinskom sloju ispod kojeg se nalazi glinoviti sloj crvenkasto-smeđih nijansi, čija je geneza i danas vrlo diskutabilna.

Upravo zbog visokog udjela glinovite komponente i velikog kapaciteta kationske zamjene (CEC) minerala glina i željeznih oksihidroksida koji su dio te komponente, terra rossa je najranjivije tlo u smislu vezivanja brojnih teških metala i drugih onečišćivala. U dubljim slojevima, pod utjecajem veće vlažnosti i pojačanog ispiranja mogu nastati lesivirane (isprane) crvenice. Na višim reljefnim oblicima, na vapnenačko-dolomitnoj podlozi nastaju plitka smeđa tla razvijena direktno iz matičnog vapnenačkog supstrata, dok se na eolskim i jezerskim sedimentima razvijaju eutrična smeđa tla (Škorić 1981).

U podnožju padina, kao rezultat postepenog premještanja tla s viših dijelova u niže, nastaju koluvijalna tla. Od hidromorfnih tala, prisutna su aluvijalna tla formirana na riječnim polojima pod utjecajem taloženja riječnog nanosa. Prekomjernim vlaženjem unutar 1 m dubine aluvijalnih tala nastaju močvarna glejna i pseudoglejna tla. Vlaženje je uzrok uzastopnog plavljenja površinskim i podzemnim vodama. Iako hidromorfna tla nisu čest slučaj diljem Istre, prisutna su oko Plominskog zaljeva (Čepić polje, rijeka Raša).



Slika 5. Pedološka karta Istre (<http://istra.lzmk.hr/slika.aspx?id=1466>)

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

3.1. Povijest vegetacijskih istraživanja Istre

U geografskom pogledu Istra je jedna zaokružena cijelina, značajna po raznolikosti šumske i travne vegetacije, zbog čega je bila predmet mnogih istraživanja flore i vegetacije te je objavljen veći broj publikacija o istarskoj flori, najčešće vezanih uz neko uže područje. Prvi znanstvenik koji je posjetio Istru je Tommasini 1873. („Die Flora des südlichsten Theils von Istrien bei Promontore und Medolino“), nakon njega slijede Freyn 1887. („Die Flora von Süd-Istrien“), Pospichal 1897. („Flora des österreichischen Küstenlandes“), Hirc 1897., 1915. („Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre I. Kastav i Kastavština“, „Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. II. Učka gora i njezina okolina“), Adamović 1915. („Führer durch Natur der nördlichen Adria mit besonderer Berücksichtigung von Abbazia“), Ginzberger 1917. („Gebiet des Monte Maggiore (Učka gora) bei Abbazia in Istrien. Vegetationsbilder“), Rossi 1930. („Pregled flore Hrvatskoga Primorja.“), Anić 1945. („Pogledi na šumsku vegetaciju Istre i susjednih zemalja“), Anić 1958. („Šumsko vegetacijski odnosi Istre“), Horvatić 1958. („Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma“), Horvatić 1963. („Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja“), Šegulja 1967. („Fitocenološka istraživanja vegetacije sjeveroistočnog dijela Labinštine u Istri“), Domac 1968. („Vegetacija vrtača nekih krških planina (Učka, Velebit, Biokovo“) Šugar i Trinajstić 1970. („*Daphne laureola* L. (lovorolisni likovac) u biljnom pokrovu Istre“), Šugar 1970 („Vegetacijski profil kroz Učku s vegetacijskom kartom tog područja“), Šegulja 1970. („Vegetacija sjeveroistočnog dijela Labinštine u Istri“), Cestar i sur. 1973. („Ekološko-gospodarski tipovi šuma Istre“), Trinajstić i Šugar 1976. („Prilog poznavanju rasprostranjenosti i florističkog sastava zimzelenih šuma i makije crnike (*Orno-Quercetum ilicis*) na području zapadne Istre“), Trinajstić 1982. („*As. Potentillo albae-Quercetum pubescentis* A. Horv. u šumskoj vegetaciji Istre (Hrvatska)“), Šugar 1984 („Novi pogledi na biljni pokrov i biljnogeografsku raščlanjenost Istre“), Trinajstić 1985. („Fitogeografsko-sintaksonomski pregled vazdazelenne šumske vegetacije razreda *Quercetea ilicis* Br.-Bl. u jadranskom primorju Jugoslavije“), Trinajstić 1986. („Fitogeografsko raščlanjenje vegetacije istočnojadranskog sredozemnog područja – polazna osnovica u organizaciji gospodarenja mediteranskim šumama“), Šegulja i Bedalov 1987. („Analiza florističkog sastava zimzelenih šuma i makije na području istočnojadranskog

Primorja“), Šugar 1992. („Biljni pokrov Ćićarije“), Trinajstić 1994. („Mezofilna šuma običnog graba (as. *Anemone-Carpinetum betuli* Trinajstić 1964) u Istri“), Šugar i sur. 1995. („Forêts thermophiles dechêne pubescent et de molinie (*Molinio-Quercetum pubescentis* Šugar 1981) dans la zone limitrophe de Croatie et de Slovénie“), Trinajstić 1995. („Sintaksonomska istraživanja šuma crnike (*Quercus ilex* L.) u istočnoj Istri (Hrvatska)“), Medak 2009. („Šumske zajednice i staništa pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u Hrvatskoj“), Baričević i Šapić 2011. („Prilog poznavanju sastava i raščlanjenosti šuma hrasta crnike u Istri“), Baričević i sur. 2011. („Fitocenološka analiza šuma hrasta crnike s crnim jasenom (*Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatić /1956/ 1958) u Republici Hrvatskoj“), Franjić i sur. 2012. („Vegetacijske značajke primorskih bukovih šuma (*Seslerio autumnali-Fagetum* Wraber ex Borhidi 1963) i pretplaninskih bukovih šuma (*Ranunculo platanifoliae-Fagetum* Marinček et al. 1993) na području parka prirode Učka“), Korijan 2016. (Fitocenološke značajke motovunske šume u Istri). Osnovom navedenoga može se zaključiti da je značajan je broj radova vezanih za istraživanje šumske vegetacije Istre, ali samo jedan manji dio sadrži fitocenološke snimke.

3.2. Šumska vegetacija u Istri

Značajno je za Istru da je jednim dijelom pripada mediteranskoj, drugim eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji, pa se na temelju dosadašnjih istraživanja šumske vegetacije, vegetacija dijeli na slijedeći način:

1. Mediteranska regija

- 1.1. Mediteransko litoralni pojas (obalni pojas)
 - 1.1.1. Eumediteranska zona-šume hrasta crnike
 - 1.1.2. Submediteranska zona- šume hrasta medunca i bijelog graba
- 1.2. Mediteransko montani pojas (brdski pojas)
 - 1.2.1. Epimediteranska zona- šume hrasta medunca i crnog graba

2. Eurosibirsko-sjevernoamerička regija

- 2.1. Brdski pojas
 - 2.1.1. Primorske šume bukve s jesenskom šašikom
- 2.2. Pretplaninski pojas
 - 2.2.1. Subalpske šume bukve
 - 2.2.2. Klekovina bora krivulja

I. Mediteranska regija

Obuhvaća termofilne zimzelene i listopadne šume jadranskog područja i to:

1.1. Mediteransko litoralni pojas (obalni pojas)

1.1.1. Stenomediteranska zona – šume alepskog bora

1.1.2. Eumediterska zona - šume hrasta crnike

1.1.3. Submediteranska zona - šume hrasta medunca i bijelog graba

1.2. Mediteransko montani pojas (brdski pojas)

1.2.1. Hemimediteranska zona - šume dalmatinskog crnog bora, šume crnike i crnog graba

1.2.2. Epimediterska zona - šume hrasta medunca i crnog graba

Za Istru su značajne eumediterska, submediteranska te epimediterska vegetacijska zona.

I. 1. Eumediterska zona

I.1.1. Zajednica bušina i velikog vrijesa (*Cisto-Ericetum arboreae* Horvatić 1957)

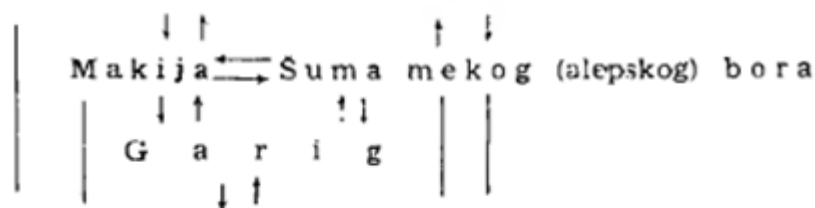
U ovom diplomskom radu, smatrao sam važnim napomenuti i as. *Cisto-Ericetum arboreae* zbog svoje važnosti kao prijelazne zajednice ka klimatogenoj vegetaciji eumeditersana (*Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatić (1956) 1958)

Horvatić (1958) objavljuje rad koji se temelji na autorovim istraživanjima vegetacije primorskog krša, te se posebno posvetio proučavanju eumediterske vegetacije gariga i borovih šuma. Autor je svjestan da su istraživanja te vegetacije nepotpuna, ali napominje da može na temelju postignutih rezultata fitocenološki raščlaniti najbitnije karakteristike eumediterske vegetacije te tako postaviti temelj za daljnja istraživanja.

Horvatić (1958) navodi neke posebne facijese koji su značajni za Istru, a to su facies lovora (*Orneto-Quercetum ilicis laurosum*), koji je osobito značajan za neka humidnija područja s razmjerno dubokim tlima te facies bijeloga graba (*Orneto-Quercetum ilicis carpinosum orientalis*), koji je, kao na pr. u južnoj Istri, razvijen prije svega u nekim (u horizontalnom smjeru) graničnim područjima prema submediteranskom, listopadnom vegetacijskom pojasu bijelog graba (*Carpinus orientalis*).

**Shematski prikaz singenetskih odnosa fizionomskih tipova
osnovne vegetacije zim zelenog pojasa**

Šuma česvine ili crnike (klimatogena vegetacija)



Kamenjara (ekstremno degradirana vegetacija)

Tabela 1. Shematski prikaz singenetskih odnosa fizionomskih tipova osnovne vegetacije
zim zelenog pojasa (Izvor: Horvatić 1958.)

Horvatić (1958) tipološki raščlanjuje i opisuje vegetaciju gariga. Ograniči li se pojam makije kako je naprijed predloženo isključivo na guste i visoke zimzelene šikare, koje po svojem florističkom sastavu i najosnovnijim ekološkim uvjetima pripadaju još u cijelosti tipskom obliku asocijacije *Orneto-Quercetum ilicis* (ili barem svezi *Quercion ilicis*), može se skupni i prilično neodređeni naziv »garig« ograničiti na sve ostale prirodne zimzelene šikare eumediteranskog vegetacijskog područja, koje po svojoj cjelokupnoj strukturi, po svojem naročitom i prilično varijabilnom florističkom sastavu, kao i po nekim jasno izraženim obilježjima svoje podloge predstavljaju u regresivnom razvitku biljnog pokrova značajne trajne stadije razmjerno jačeg stepena degradacije. Za razliku od pravih makija garizi su po svojoj strukturi u pravilu niske (često i niže od 1 m), otvorene i svijetle šikare, sastavljene pretežno od heliofilnih elemenata. Među njima se napose ističe veći broj grmova i polugrmova, kao što su na pr. *Juniperus phoenicea*, *Spartium junceum*, *Erica verticillata*, *E. multiflora*, *Rosmarinus officinalis*, *Myrtus communis*, vrste roda *Cistus*, *Dorycnium hirsutum* i dr., koji su pravim makijama više ili manje strani. Osim toga, za floristički je sastav gariga vrlo značajno, da je on protivno poznatoj jednoličnosti sastava pravih makija od mjesta do mjesta uopće dosta promjenljiv, a osobito su znatne u tom pogledu razlike između gariga različitih geografskih i visinskih područja našega Primorja (Horvatić 1958).

Horvatić (1958) navodi da je u najsjevernijem dijelu Primorja upoznao razmjerno najpotpuniju vegetaciju gariga u području južne Istre, i to u opsegu zim zelenog vegetacijskog pojasa između Medulina, Marlere i Valture. Za to područje ja značajna asocijacija gariga, za

koju su, osim ostalih, osobito značajne biljke *Erica arborea* i *Cistus salvifolius* te je po njima i označena imenom *Cisto-Ericetum arboreae*.

Horvatić (1958) navodi da asocijacija *Cisto-Ericetum arboreae* predstavlja naročiti tip vegetacije gariga, koji je karakterističan za najsjeverniji dio zimzelenog vegetacijskog područja našega Primorja, dakle u prvom redu za njegov istarsko-kvamerski pojas, koji u horizontalnom smjeru graniči neposredno s područjem submediteranske listopadne vegetacije sveze *Carpinion orientalis*. Floristički sastav asocijacije prikazan je u tabeli IX. na temelju 12 snimaka, koje potječu iz područja južne Istre i otoka Krka (10 iz Istre). Snimke koje potječu sa područja južne Istre su sa područja Vulture, zaljeva Budava, Palera, Marlere, te okolice Medulina

U sastavu asocijacije *Cisto-Ericetum arboreae* imaju u svakom pogledu najveću važnost stalno i obilno nazočni grmovi *Erica arborea*, poznata u južnoj Istri pod narodnim nazivom „kolež“, a na otoku Krku pod nazivom „mahača“ i *Cistus salvifolius*. Obje su te vrste nazočne doduše i u svim ostalim dosada opisanim asocijacijama reda *Cisto-Ericetalia*, a *Erica arborea* nazočna je redovno i u pravim makijama odnosno šumama česvine (ili crnike), gdje ima, kako je naprijed istaknuto, dapače značenje važnog diferencijalnog elementa asocijacije *Orneto-Quercetum ilicis*, ali najveću stalnost i ulogu dominantnih biljaka imaju one baš tek u ovoj asocijaciji, kojoj su, prema tome, posebno sklone, pa u tom smislu i svojstvene (Horvatić 1958).

Vrste *Erica arborea* i *Cistus salvifolius* označuju kao kalcifobne te da se njihova sklonost as. *Cisto-Ericetum arboreae* može s priličnom vjerovatnošću dovesti u vezu sa činjenicom da je ta asocijacija dobrim dijelom razvijena na podlozi sa razmjerno dubokim i više ili manje ispranim tlima.

U opsegu asocijacije *Cisto-Ericetum arboreae* mogu se u zimzelenom pojasu južne Istre i sjeveroistočnog Kvarnera lučiti dvije jasno diferencirane subasocijacije: *Cisto-Ericetum arboreae spartietosum* i *Cisto-Ericetum arboreae grylletosum*. Prva je nazvana prema grmu *Spartium junceum*, a druga prema travi *Chrysopogon gryllus*. Sastojine subasocijacije *Cisto-Ericetum spartietosum* imaju fizionomiju pravih zimzelenih šikara, koje su u singenetskom pogledu, a jednako i po svojem florističkom sastavu (njihove su diferencijalne vrste pretežnim dijelom zimzeleni grmovi!) usko povezane s makijama i polumakijama asocijacije *Orneto-Quercetum ilicis*. Sastojine subasocijacije *Cisto-Ericetum grylletosum* imaju, naprotiv, karakter pravih vriština, t.j. prostranih, jednoličnih pašnjaka, razvijenih na dubokim i više ili

manje ispranim tlima, u kojima uz svojstvene grmolike elemente asocijacije pretežu mnogobrojne zeljaste biljke. To su u pravom smislu riječi prelazne grupacije, koje u svojem florističkom sastavu ujedinjuju elemente asocijacije *Cisto-Ericetum arboreae* s karakterističnim biljkama livadnih i pašnjačkih zajednica sveze *Scorzonerion villosae* (Horvatić 1958).

Autor navodi da je asocijacija *Cisto-Ericetum arboreae* uglavnom rasprostranjena na najsjevernijem dijelu eumediteranskog (zimzelenog) područja našeg Primorja. Obje prikazane subasocijacije poznate su mu dosada jedino iz područja južne Istre i nekih sjevernih i istočnih kvarnerskih otoka. Glavni predstavnik asocijacije, subasocijacija *Cisto-Ericetum arboreae spartietosum*, najviše je rasprostranjena u zimzelenom pojasu južne Istre i na otocima Rabu i Krku dok mu je subasocijacija *Cisto-Ericetum arboreae grylletosum* poznata jedino iz područja jugoistočne Istre.

Shematski prikaz singenetskih odnosa asocijacije *Cisto-Ericetum arboreae* u zimzelenom području južne Istre

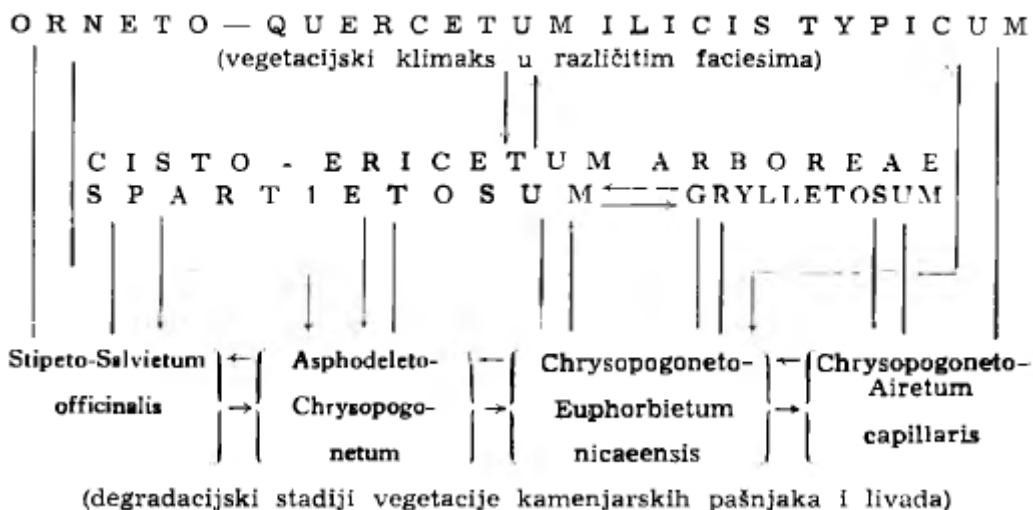


Tabela 2. Shematski prikaz singenetskih odnosa as. *Cisto-Ericetum arboreae* u zimzelenom području Istre (Izvor: Horvatić 1958)

I.1.2. Šuma hrasta crnike i crnoga jasena (*Fraxino orni* - *Quercetum ilicis* Horvatić (1956) 1958)

Prva sustavna istraživanja vazdazelene vegetacije Istre vrše Beck (1901) i Adamović (1907, 1929). Na temelju prikupljenih podataka, došlo se do prvih spoznaja o istarskim eumediteranskim šumama. Sredinom 20. st. nastavljaju se istraživanja od strane Anića (1945, 1958), Horvatića (1963), Šegulje (1970), Šugara (1970), Cestara i sur. (1973), Trinajstića i Šugara (1976), Šugara (1978, 1983, 1984), Šegulje i Bedalov (1987), Trinajstića (1995), Baričevića i Šapić (2011), Baričevića i sur. (2011). Od 17 navedenih radova samo su radovi Horvatića (1963), Trinajstića i Šugara (1976), Šegulje i Bedalov (1987), Trinajstića (1995) te Baričević i Šapić (2011) potkrijepljeni fitocenološkim snimkama šumske vegetacije sa područja Istre. Crnika u Istri pridolazi u obliku šumskih sastojina od Limskog zaljeva na zapadu do Plominskog zaljeva na istoku, dok u unutrašnjosti Istre (od tunela Učka do Kuka kraj Buzeta, oko Istarskih toplica, oko Vranje i dr.) pridolazi pojedinačno na policama i u pukotinama stijena južne ili jugozapadne ekspozicije. Zbog nešto nižih temperatura, zbog veće količine i povoljnijeg rasporeda padalina ljeti omogućeno je da u arealu as. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* uz vazdazelene vrste reda *Quercetalia ilicis* (*Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Phylirea media* i dr.) uspijevaju i neke listopadne vrste (*Fraxinus ornus*, *Coronilla emerus* ssp. *emeroides*, *Paliurus spina-christi*, *Acer monspessulanum*, *Carpinus orientalis*, *Cotinus coggygia* i dr.). U sloju grmlja i prizemnog rašća pridolaze *Clematis flammula*, *Cyclamen repandum*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*, *Brachypodium retusum* i dr.

As. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* rašlanjena je na tri subasocijacije: *typicum* (Horvatić 1963), *cotinetosum coggygiae* (Lausi et Poldini 1962) i *carpinetosum orientalis* (Baričević i Šapić 2011). Sve tri subasocijacije pridolaze na području Istre.

Subasocijaciju *typicum* opisuje Horvatić (1963) u radu „Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja“. U tom radu opisuje opravdanost povezivanja listopadnog i zimzelenog vegetacijskog pojasa primorja, na temelju rezultata fitocenoloških istraživanja autora i suradnika koja su vršena tih godina. Ta su ga istraživanja uvjerila da je biljni pokrov listopadnog dijela primorja po svom općem fitocenološkom sastavu (pa prema tome i po svojim osnovnim ekološkim i florno- genetskim karakteristikama) mnogo tješnje povezan s biljnim pokrovom mediteranskog vegetacijskog okružja (mediteranske regije) negoli s vegetacijom eurosibirskog okružja (eurosibirske

regije). Dosljedno tome smatra posve prirodnim da se i listopadna područja našeg primorja uključe u okvir mediteranskog vegetacijskog okružja, odnosno da se osnovna granica toga okružja prema eurosibirskom okružju povuče tako da njome budu obuhvaćena i ta listopadna područja.



Slika 6. Šuma hrasta crnike i crnoga jasena

<http://www.rivermirnabasin.org/hr/content/drveni-ugljen-obrt-prar-0>

Povezanost listopadnih i zimzelenih područja našeg primorja vidljiva je donekle već iz samog sastava njihovih klimazonalnih zajednica, a to su asocijacije *Carpinetum orientalis croaticum* i *Seslerio-Ostryetum* (obje listopadne) s jedne strane, i asocijacija *Orno-Quercetum ilicis* s druge strane. Poznato je npr. da su u submediteranskoj asocijaciji *Carpinetum orientalis croaticum* nazočne s dosta visokim stupnjem stalnosti, među ostalim, i neke vrlo značajne eumediteranske diferencijalne biljke, kao što su *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus* i dr., koje ovu zajednicu očigledno povezuju s vegetacijskim jedinicama zimzelenog razreda *Quercetea ilicis*. Isto je tako, s druge strane, poznato npr. da se među diferencijalnim vrstama zimzelene asocijacije *Orno-Quercetum ilicis* nalaze (s većom ili manjom stalnošću) također neke vrlo značajne listopadne biljke, kao što su *Coronilla emeroides*, *Fraxinus ornus*,

Carpinus orientalis, *Ostrya carpinifolia* i dr., koje opet ovu zajednicu povezuju s vegetacijskim jedinicama listopadne sveze *Ostryo-Carpinion* (Horvatić 1963).

Fitocenološke snimke ove zajednice prikazane su pregledno u priloženoj tabeli I (Horvatić 1963). U tabeli je ujedinjeno 38 fitocenoloških snimaka od kojih 9 snimaka dolazi sa područja Istre. I to s otoka Veliki Brijun, te područja jugozapadne Istre (područje Kranjica, Barbarige i Labin-Rabac)

Horvatić (1963) primjećuje da zapadno jadranske zajednice crnike u svom flornom sastavu imaju vrste kojih nema u istočno jadranskim zajednicama (*Satureia ascendens*, *Moehringia pentandra*, *Carex olbiensis*, *Viola scotophylla*, *Euphorbia charadas*, *Lathyrus ensifolius*, *Rumex intermedius*, *Jasminum fruticans*, *Daphne gnidium* i dr.), dok se u zajednicama istočnog Jadrana pojavljuje neke vrste kojih nema u zapadno jadranskim zajednicama (*Coronilla emeroides*, *Fraxinus ornus*, *Laurus nobilis*, *Tamus communis*, *Sesleria autumnalis*, *Viola silvestris*, *Ostrya carpinifolia* i *Carpinus orientalis*).

Za područje Otočja Brijuna značajan je facijes lovora, koje ujedno pojavljuje i na širem području Dubrovnika, prema tome Horvatić (1963) zaključuje da je vezan na razmjerno humidnija područja eumediteranskog primorja. Ovakve šumske sastojine, iako su danas zahvaljujući utjecajima čovjeka u svom rasprostranjenju rijetke i lokalizirane, predstavljaju prvobitni, tipski oblik zajednice, što je izraženo činjenicom da su baš u njima zastupane razmjerno najpotpunije karakteristične i diferencijalne vrste asocijacije.

Snimke s područja jugozapadne Istre pripadaju tipičnoj subasocijaciji *Orno-Quercetum ilicis typicum*.

U drugom glavnom poglavlju rada objašnjeno je i obrazloženo raščlanjenje istočnojadranskog primorja kao dijela posebne jadranske provincije Mediterana u uža biljnogeografska područja, kako su ona prikazana na priloženoj preglednoj vegetacijskoj karti. Čitavo je primorje podijeljeno najprije u tri glavna vegetacijska područja a to su:

A. Istočnojadranska eumediteranska zona zimzelene (ili vazdazelene) vegetacije česvine ili crnike (Sveze *Quercion ilicis*).

B. Istočnojadranska submediteranska zona listopadne vegetacije bijelog graba (zajednice *Carpinetum orientalis croaticum*).

C. Istočnojadranski mediteransko-montani pojas listopadne vegetacije crnog graba (zajednice *Seslerio-Ostryetum carpinifoliae*)

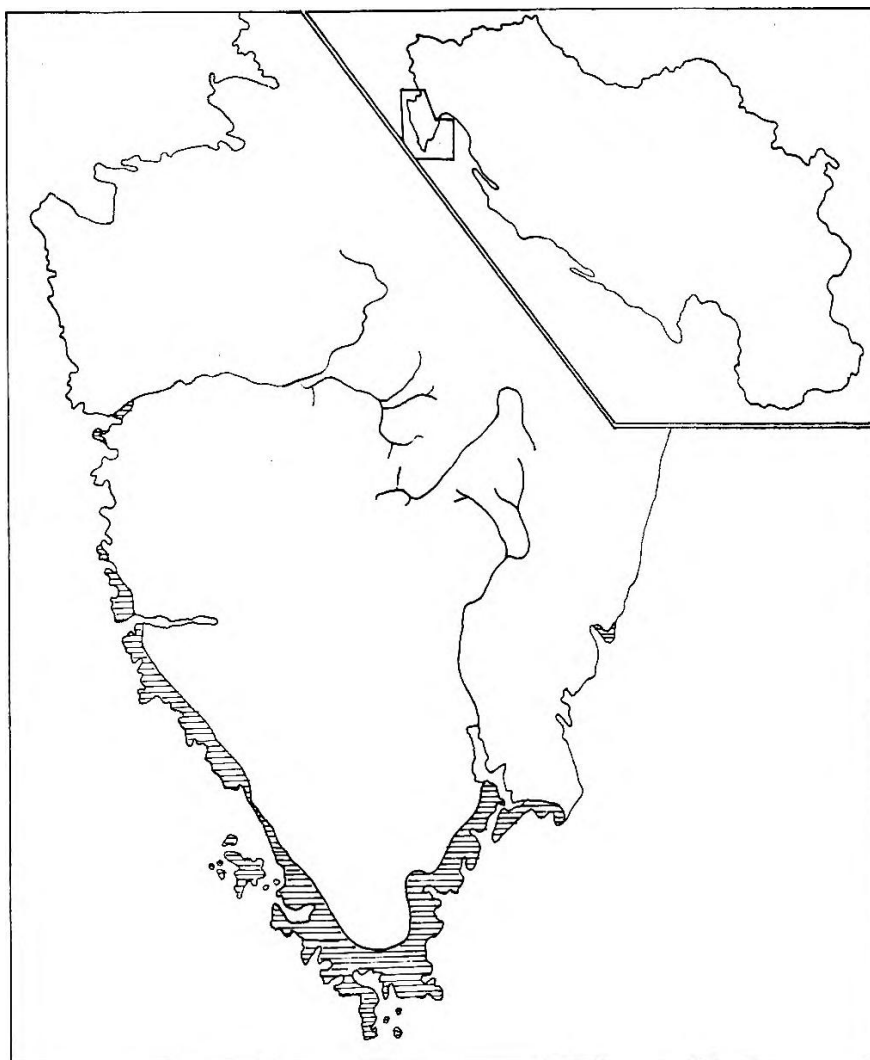


Slika 7. Pregledna vegetacijska karta primorja Jugoslavije (Izvor: Horvatić 1963)

U radu pod nazivom „Prilog poznavanju rasprostranjenosti i florističkog sastava zimzelenih šuma i makije crnike (*Orno-Quercetum ilicis*) na području zapadne Istre Trinajstić i Šugar (1976) utvrđuju realnu granicu između listopadne i vazdazelene vegetacije, na zapadnim obalama Istre, te analiziraju floristički sastava zimzelenih šuma i makija crnike asocijacije *Orno-Quercetum ilicis* H-ić(1956)1958.

Istraživanja Trinajstića i Šugara (1976) pokazala su da zonu zimzelene vegetacije treba pomaknuti sjevernije (ušće Mirne) nego što je to učinjeno do 1975., ali da je zona mjestimično isprekidana zonama listopadne vegetacije U radu je priložena karta rasprostiranja zimzelene vegetacije i fitocenološke snimke sa tog područja. (Vidi slika 7.)

Floristički sastav as. *Orno-Quercetum ilicis* iz zapadnih dijelova Istre prikazan je na tabeli 18 (Šugar; Trinajstić 1976), koja je sastavljena na temelju 10 fitocenoloških snimaka s lokaliteta plato iznad Vrsara, Ušće Mirne, Lanterna i Vrsar.



Slika 8. Rasprostranjenost zimzelених шума и макије ас. *Orno-Quercetum ilicis* у Istri

(Извор: Trinaјstić; Šugar 1976)

Veoma je značajno da se u radu Trinajstića i Šugara (1976) opisuju prijelazne listopadno-zimzelene sastojine u kojima se značajnije pojavljuje bjelogabić (*Carpinus orientalis*), te napominju da su te sastojine fitocenološki nedefinirane i tipološki nedovoljno istražene. Prema njima te se sastojine približavaju sastojinama koje je imenovao Horvatić (1958, 1963) kao *Orno-Quercetum ilicis carpinetosum orientalis*, te za područje Istre oni te sastojine označavaju kao subasocijaciju *carpinetosum orientalis*. U zaključku je navedeno da su istraživanja pokazala da se na području zapadne Istre razvijaju dvije subasocijacije ас. *Orno-Quercetum ilicis*; *Orno-Quercetum ilicis cotinetosum* i *Orno-Quercetum ilicis typicum* te da te subasocijacije prostorno razdvaja listopadno šumsko područje.

I Cestar i dr. (1973) u radu „Ekološko-gospodarski tipovi šuma Istre“ napominju da se šumama hrasta crnike na zapadnoj obali Istre pridružuju mnoge listopadne vrste iz susjedne zajednice bijelog graba, oni smatraju da bi ih se trebalo tretirati kao suasocijaciju *Orno-*

Quercetum ilicis carpinetosum orientalis prov. Pelcer. Njihov rad nije potkrijepljen fitocenološkim snimkama.

Šugar (1978) u tumaču vegetacijske karte-list Pula, navodi da u Istri pridolaze 3 subasocijacije asocijacije *Orno-Quercetum ilicis*, a to su *typicum*, *quercetosum pubescentis* Šugar 1967 i *carpinetosum orientalis* Šugar subass. nov. Subasocijacija *quercetosum pubescentis* pridolazi na mjestima sa dubljim tlom i u ponikvama, razlikovna vrsta subasocijacije je hrast medunac. Subasocijacija *carpinetosum orientalis* Šugar subass. nov. razvija se na graničnom dijelu prema listopadnoj vegetaciji sveze *Ostryo-Carpinion orientalis*, odnosno asocijaciji *Querco-Carpinetum orientalis* Šugar (1978) napominje da su te sastojine obično više-manje otvorene te da zauzimaju razmjerno velike površine u obalnom dijelu.

Šugar (1983) u radu „Biljnogeografski položaj i raščlanjenost vegetacije Istre u svjetlu najnovijih fitocenoloških istraživanja“ i (1984) radu „Novi pogledi na biljni pokrov i biljnogeografsku raščlanjenost Istre “ spominje crnikove šume u južnim dijelovima Istre, i naglašava da se uz hrast crniku javlja crni jasen, hrast medunac i bijeli grab. Rad nije potkrijepljen fitocenološkim snimkama.

Šegulja i Bedalov (1987) objavljuju rad pod nazivom „Analiza florističkog sastava zimzelenih šuma i makije na području istočnojadranskog primorja“. U tom radu opisuju kako pridolazak vazdazelenih vegetacija u istočnojadranskom primorju ovisi o ekološkim faktorima (klimatski, geomorfološki, orografski i antropogeni). Između sjevernog (Istra), srednjeg (srednja Dalmacija i srednjedalmatinski otoci) i južno (južnodalmatinski dio primorja) jadranskog primorja, izražene su klimatske razlike u humidnosti i temperaturi tih područja. Te se razlike jasno uočavaju i u flornom sastavu as. *Orno-Quercetum ilicis*, te su vršena fitocenološka istraživanja na tim područjima (Labinština, V. Drivenik i Lokrum). U tom radu obrađeno je 20 snimaka sa područja Istre. Vršena su klimatska i floristička istraživanja, da se bolje shvate uvjeti pridolaska zajednice u određenom području. Za područje Istre značajno je sa nema izraženog perioda suše u ljetnim mjesecima (klimadijagram-Cres). Sjeverno područje ima 4 aridna (V,VI,VII,VIII) i 1 semiaridni (IV) mjesec, ono se odlikuje i sa 3 perhumidna mjeseca (I,II, XII). Ove klimatske prilike znatno utječu na florni sastav. Šume i makije as. *Orno-Quercetum ilicis* gradi relativno mali broj vrsta (43-64), a vazdazelenih vrsta drveća i grmlja ima 17. Dominantna vrsta zajednice je *Quercus ilex*, a vrste koje su zajedničke svim područjima su *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Lonicera*

implexa, *Erica arborea* i *Juniperus oxycedrus*. Listopadnih elemenata ima 15 vrsta drveća i grmlja, a najučestalije su u sjevernom području. Razlike u florističkom sastavu odraz su prvenstveno klimatskih ali i antropogenih utjecaja. Humidnost i toplinski karakter klime utječu na brojnost listopadnih elemenata, te ih se na sjevernom području (Labinština) pojavljuje najviše (13). *Coronilla emeroides* i *Spartium junceum* su jedini listopadni elementi koji pridolaze u sva 3 područja. Antropogeni utjecaji vide se u brojnosti i pokrovnosti heliofilnih elemenata u sloju niskog rašća i grmlja u sastavu zajednice *Orno-Quercetum ilicis*.

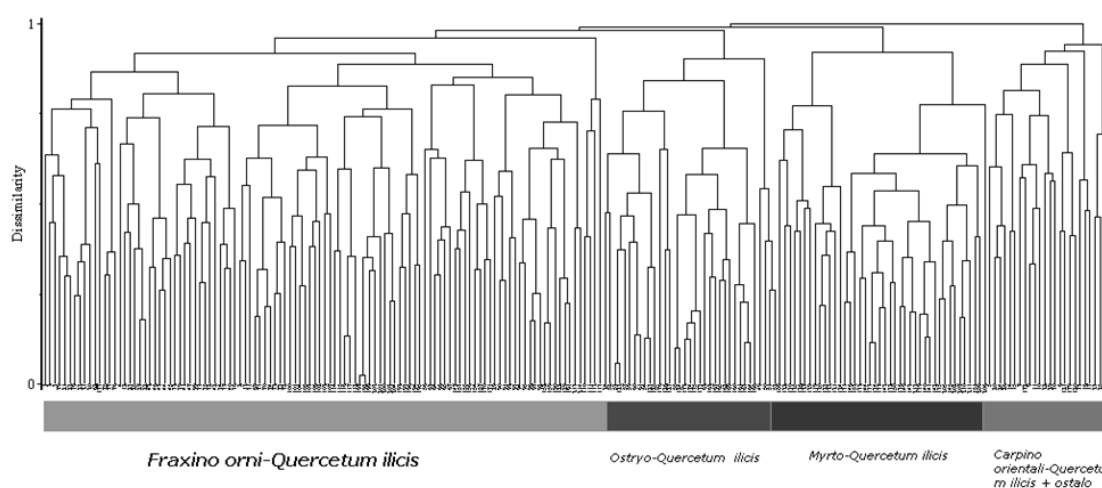
Trinajstić (1995) u radu „Sintaksonomska istraživanja šuma crnike (*Quercus ilex* L.) u istočnoj Istri (Hrvatska)“ istražuje šumske sastojine crnike u istočnom dijelu Istre, na potezu od Brestove na jugu do Mošćeničke Drage na sjeveru te ih pripajaju posebnoj subasocijaciji crnikinih šuma *Orno-Quercetum ilicis cotinetosum*. Ta subasocijacija u Istri pridolazi samo u blizini ušća rijeke Mirne, a prvi je put opisana u okolini Trsta (Lausi et Poldini 1962). Trinajstić (1995) u radu navodi da su zajednice hrasta crnike u Istri slabo istražene te da su do 1995. godine objavljene samo 32 fitocenološke snimke. Florni sastav navedene šumske zajednice prikazan je na temelju 10 fitocenoloških snimaka, prikazanih u Tablici, a snimke su u tablici raspoređene redoslijedom od juga (najtoplije) prema sjeveru (najhladnije). Florni sastav crnikovih šuma s rujem razmjerno je siromašan, zbog toga što su vazdazelene šume općenito izgrađene od malog broja vrsta odnosno što uspijevaju na izuzetno strmim položajima sa plitkim skeletnim tlom, pa zbog toga nema vrsta osjetljivih na sušu. Istraživane crnikove šume veoma su značajne u ekološkom smislu, zbog toga što se razvijaju prvenstveno na stnijim položajima najčešće južne ekspozicije, te uz veliku količinu oborina, imaju svoju kserotermnu mikroklimu.

U radu „Prilog poznavanju sastava i raščlanjenosti šuma hrasta crnike u Istri“ Baričević i Šapić (2011) opisuju sinekološko-vegetacijska terenska istraživanja crnikovih šuma na 12 lokaliteta u obalnom dijelu Istre od okolice Poreča na sjeverozapadu, preko zapadnih do južnih dijelova u okolini Pule. Objavljuju 12 fitocenoloških snimaka koje analiziraju i uspoređuju sa sličnim crnikovim sastojinama u sjeverojadranskom primorju (32 fitocenološka snimka). Fitocenološka istraživanja provodili su prema klasičnim principima, a ukupno su klasično i pomoću multivarijantne analize obrađena 42 fitocenološka snimka. Prema rezultatima provedenih istraživanja i analiza pokazalo se da istraživane šume hrasta crnike u Istri pripadaju asocijaciji *Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatić (1956) 1958. Baričević i Šapić (2011) izdvajaju novu subasocijaciju *carpinetosum orientalis* u sklopu asocijacije *Fraxino orni-Quercetum ilicis*. Ta se subasocijacija od ostalih subasocijacija šuma hrasta

crnike i crnoga jasena razlikuje po vrlo značajnom udjelu listopadnih elemenata reda *Quercetalia pubescentis* koji karakteriziraju specifične sinekološke uvjete istraživana područja, nešto skiofilnija, hladnija, kontinentalnija, vlažnija i bogatija staništa od tipičnih crnikovih šuma. Kao razlikovne izdvojene su vrste: *Carpinus orientalis*, *Quercus pubescens*, *Acer monspessulanum*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus mas*, *Celtis australis*, *Carex flacca* i *Carex halleriana*.

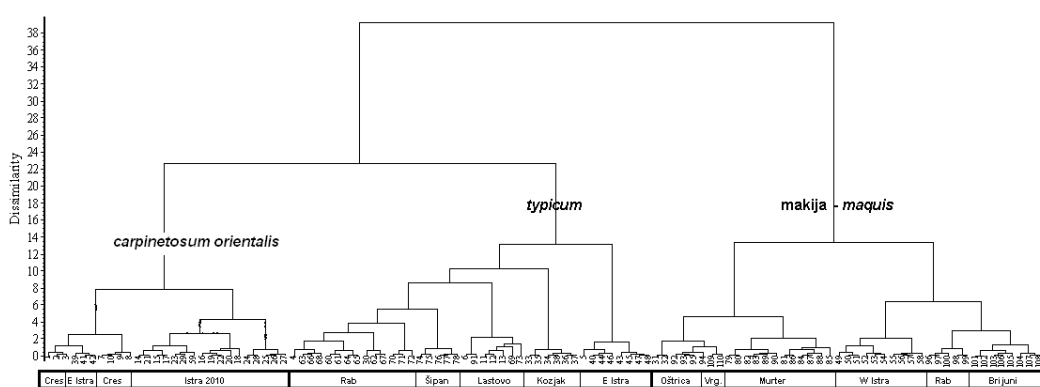
Do istraživanja Baričević i Šapić (2011), objavljeno je samo četrdesetak fitocenoloških snimaka crnikovih sastojina u Istri, što jasno pokazuje da su crnikove šume u Istri nedovoljno istražene. Ovaj rad je dao značajan prilog poznavanju sastava i raščlanjenosti crnikovih šuma u Istri.

Baričević i sur. (2011) u radu „Fitocenološka analiza šuma hrasta crnike s crnim jasenom (*Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatić /1956/ 1958) u Republici Hrvatskoj“ analizirane su fitocenološke snimke šume hrasta crnike s crnim jasenom (*Fraxino orni-Quercetum ilicis*) s ciljem jasnijeg definiranja ove zajednice i njenog odnosa spram drugim crnikovim zajednicama te upotpunjavanja vegetacijske slike crnikovih šuma u Hrvatskoj. Ukupno su analizirali 214 fitocenoloških snimaka iz različitih asocijacija u kojima je hrast crnika temeljna vrsta. Nakon provedenih multivarijantnih statističkih analiza i analiza flornog sastava šuma hrasta crnike s crnim jasenom dokazano je da se asocijacija *Fraxino-orni-Quercetum ilicis* Horvatić (1956) 1958 jasno izdvaja od drugih asocijacija u kojima je hrast crnika temeljna vrsta.



Slika 9. Dendrogram izrađen klusterskom analizom – Complete linkage (Izvor: Baričević i sur. 2011)

Zbog razlika u flornome sastavu izvršena je ekološka karakterizacija pojedinih skupina snimaka prema Pignattiju (2005). Ona je ukazala na statistički značajne razlike između svih skupina snimaka. Tako su za prvu podskupinu koja predstavlja crnikove šume s značajnim udjelom listopadnih elemenata značajni povoljniji mikroklimatski uvjeti (skiofilnija, nešto hladnija, vlažnija, bogatija i neutrofilnija staništa) od staništa tipičnih crnikovih šuma. Najlošiji sinekološki uvjeti značajni su za makije crnikovih šuma, (veća osvjetljenost, toplija, suša, siromašnija hranjivima). Nakon provedenih multivarijantnih statističkih analiza i analiza flornoga sastava šuma hrasta crnike s crnim jasenom Baričević i sur. (2011) dolaze do zaključka o izdvajanju nove subasocijacije.



Slika 10. Dendrogram izrađen klusterskom analizom (Izvor: Baričević i sur. 2011)

I.2. Submediteran

I.2.1. Šuma hrasta medunca i bijelog graba (*Quercus pubescenti-Carpinetum orientalis* Horvatić 1939)

Prvi koji je opisao ovu asocijaciju bio je Horvatić 1939. godine, bila je imenovana *Carpinetum orientalis croaticum* i *Quercus lanuginosa-Carpinus orientalis* (Horvatić 1939). Ona je najznačajnija klimazonalna zajednica submediteranske zone, te u Istri obuhvaća veća područja izgrađena od vapnenca. Nadovezuje se na eumediteranske zajednice hrasta crnike i crnog jasena, a povećanjem nadmorske visine graniči sa epimediteranskom zonom hrasta medunca i crnog graba. Na području Istre, sastojine as. *Quercus pubescenti-Carpinetum orientalis* su većim dijelom degradirane antropogenim djelovanjem. Veće šume hrasta medunca i bijelog graba nalaze se na području Kontije, Žminja (Žminjska boška), Cera

(Ceranska boška), Savičente (Savičentska boška), Rovinja (Finida), Šišana (Magran), Bala, Marčane i Poreča. Zajednica uspijeva na crnicama i crvenicama povrh vapnenaca. Florni sastav šuma medunca i bijelog graba je veoma raznolik, Vukelić (2012) navodi preko 170 vrsta u Hrvatskim sastojinama. Horvatić (1963) izdvaja svojstvene vrste asocijacije: *Carpinus orientalis*, *Helleborus multifidus*, dok za južni dio areala navodi *Acanthus balcanicus* i *Petteria ramentacea*. U sloju drveća prevladavaju hrast medunac, crni jasen, bijeli grab, maklen cer i oskоруša. U sloju grmlja pridolaze *Coronilla emerus ssp. emeroides*, *Cotinus coggygia*, *Paliurus spina-christi*, *Colutea arborescens*, *Prunus mahaleb*, *Cornus mas*, *Prunus spinosa*, *Clematis vitalba* i dr. U sloju prizemnog rašća najveći udio imaju svojstvene i razlikovne vrste asocijacije, sveze *Ostryo-Carpinion orientalis* i reda *Quercetalia pubescentis*, te vrste iz eumediteranskih šuma i submediteranskih kamenjara i pašnjaka: *Tamus communis*, *Asparugus acutifolius*, *Satureja montana*, *Sesleria autumnalis*, *Veronica spicata*, *Trifolium rubens*, *Ruscus aculeatus*, *Viola hirta* i dr.



Slika 11. Šuma Kontija

<http://izletipoistri.com/2015/04/01/suma-kontija/>

Horvatić (1957) u radu „Pflanzengeographische gliederung des karstes kroatiens und der angrenzenden gebiete Jugoslawiens“ raščlanjuje asocijaciju na dvije subasocijacije, *typicum* i

lauretosum. Nadalje Horvatić (1963) u radu „Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja“ opisuje treću subasocijaciju *carpinetosum betuli*. Subasocijacija *typicum* je najrasprostranjenija. Subasocijacija *Carpinetum orientalis croaticum lauretosum*, dakle subasocijacija lovora (*Laurus nobilis*) je razvijena naročito na području sjeveroistočne Istre, gdje je vezana za duboka i zbog humidnosti klime isprana tla. Vezana je za isto geografsko područje u kojem pridolazi i asocijacija *Orno-Quercetum ilicis* naravno u granicama eumediteranske zone gdje se često pojavljuje u faciesu lovora (*Laurus nobilis*). Subasocijacija običnog graba, *Carpinetum orientalis carpinetosum betuli* je razvijena mjestimično također na više ili manje dubokim i vlažnim tlima, pa se susreće najčešće u ponikvama i drugim sličnim krškim udubinama

U okviru tipične subasocijacije *Carpinetum orientalis croaticum typicum* najčešći su npr. faciesi vrsta *Quercus pubescens* (šuma medunca), *Quercus cerris* (šuma cera), *Carpinus orientalis* (šuma bijelog graba), *Cotinus coggygria* (čest facies na dubljim tlima, flišu, škriljevcima i sl.), *Petteria ramentacea* (čest facies južne varijante), *Quercus macedonica* (u južnom dijelu areala) itd. Isto se tako može i u opsegu subasocijacije lovora *Carpinetum orientalis lauretosum* lučiti nekoliko različitih faciesa, od kojih su najčešći npr. faciesi vrsta *Cotinus coggygria* i *Laurus nobilis* (Horvatić 1963).

Šugar (1984) u radu „Novi pogledi na biljni pokrov i biljnogeografsku raščlanjenost Istre“ opisuje sastojine duž zapadne i istočne obale Istre, unutar listopadne vegetacije, poviše kontinuirane sjeverne granice crnikovih šuma i makije, koje imaju dobru zastupljenost nekoliko elemenata iz sveze *Quercion ilicis* i *Cisto-Ericion*, na temelju čega izlučuje subasocijaciju *Querco-Carpinetum orientalis cistetosum salviifolii*, te na temelju nje izdvaja jednu prijelaznu biljnogeografsku zonu između eumediteranske i submediteranske zone. U tom radu je objavljeno 6 fitocenoloških snimaka subasocijacije *Querco-Carpinetum orientalis cistetosum salviifolii*

I.2.2. Mješovita šuma i šikara hrasta medunca i crnog graba s vučjom stopom **(*Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis* (Horvat 1959) Poldini 2008)**

Fitocenoza *Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis* čini vegetacijsku zonu (epimediteran) u sjevernoj Istri na nadmorskim visinama većim od 400 metara, ona se nastavlja na šume hrasta medunca i bijelog graba. Pridolazi u uvjetima hladnije klime te čini granicu prema kontinentalnoj vegetaciji. U flornom sastavu nema vazdazelenih vrsta, a i termofilne vrste su rjeđe. Razvija se na smeđim tlima, rendzinama na vapnencima i dolomitima. Najveći dio tih šuma je degradiran u obliku panjača, ali je u polaganoj sukcesiji. Najznačajnije razlikovne vrste prema submediteranskim šumama hrasta medunca i bijelog graba su *Ostrya carpinifolia*, *Aristolochia lutea* i *Asparagus tenuifolius*, prema kontinentalnim crnograbovim šumama *Aristolochia lutea*, *Asparagus tenuifolius*, *Sesleria autumnalis*, *Prunus mahaleb*, *Cotinus coggygria*, *Coronilla emerus* ssp. *emeroides*, i *Acer monspessulanum*. Od svojstvenih i razlikovnih vrsta sveze i reda u sloju drveća znatan udio imaju *Quercus pubescens*, *Acer obtusatum*, *Sorbus torminalis*, *Fraxinus ornus*, u sloju grmlja *Cornus mas*, te u sloju prizemnog rašća *Tamus communis*, *Mercurialis ovata*, *Carex humilis*, *Inula spiraeifolia*, *Trifolium rubens*, *Mellitis melissophyllum*, *Peucedanum cervaria*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Tanacetum corymbosum*, *Silene italica* i dr. Od vrsta ostalih sintaksonomskih kategorija u sloju grmlja su česte *Corylus avellana*, *Prunus spinosa*, *Clematis vitalba*, u sloju prizemnog rašća vrste *Vincetoxicum hirundinaria*, *Dactylis glomerata*, *Cyclamen purpurascens*, *Euphorbia cyparissias*, *Brachypodium pinnatum*, *Galium mollugo* i dr. Za sastav asocijacije značajne su vrste roda *Sorbus*.

Prema istraživanjima I. Horvata (1962) može se u opsegu ove asocijacije lučiti pet glavnih subasocijacija:

1. *quercetosum pubescentis*: to je grupacija relativno toplih položaja u kojoj je redovito obilno nazočan hrast medunac, ona se obično nadovezuje neposredno na sastojine zajednice *Orno-Quercetum ilicis* (u opsegu eumediterranske zone) ili zajednice *Carpinetum orientalis* (u opsegu submediteranske zone).
2. *carpinetosum orientalis*: to je također varijanta toplih položaja a odlikuje se relativno obilnom nazočnošću bijeloga graba, naročito u sloju grmlja.

3. *quercetosum petraeae*: to je značajna varijanta razmjerno hladnijih i vlažnijih staništa, u kojoj je uz hrast medunac više ili manje obilno nazočan kitnjak

4. *sorbetosum*: to je varijanta razmjerno najviših mediteransko-montanih položaja, na koje se često nadovezuju izravno sastojine primorske šume bukve

5. *carpinetosum betuli*: to je značajna grupacija razmjerno dubokih i vlažnijih tala, razvijena mjestimično u svim visinskim položajima mediteransko-montanog pojasa.

Horvatić (1963) u radu „Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja” navodi: ” Među najzanimljivije i najvažnije rezultate naših fitocenoloških istraživanja najnovijeg vremena spada svakako konstatacija da se listopadni pojas vegetacije crnog graba (*Ostrya carpinifolia*), koji se u okviru submediteranske zone proteže svim višim (odnosno od mora udaljenijim) položajima neposredno iznad nižeg pojasa bijelog graba (*Carpinus orientalis*), nadovezuje i u okviru eumediteranske zone neposredno (tj. bez posredovanja posebnog prelaznog pojasa bijelog graba) na niži zimzeleni pojas česvine ili crnike (*Quercus ilex*). Time je, dakle, utvrđeno da vegetacijski pojas crnog graba (*Ostrya carpinifolia*) predstavlja u opsegu čitave jadranske provincije jedan jedinstveni, obim opisanim zonama našeg primorja u biti zajednički, mediteransko-montani vegetacijski pojas, koji smo na priloženoj preglednoj karti nastojali što jasnije istaknuti“ (Vidi sliku 6.). Horvatić, u svom radu ne objavljuje fitocenološke snimke zajednica vezane za zajednice crnog graba.

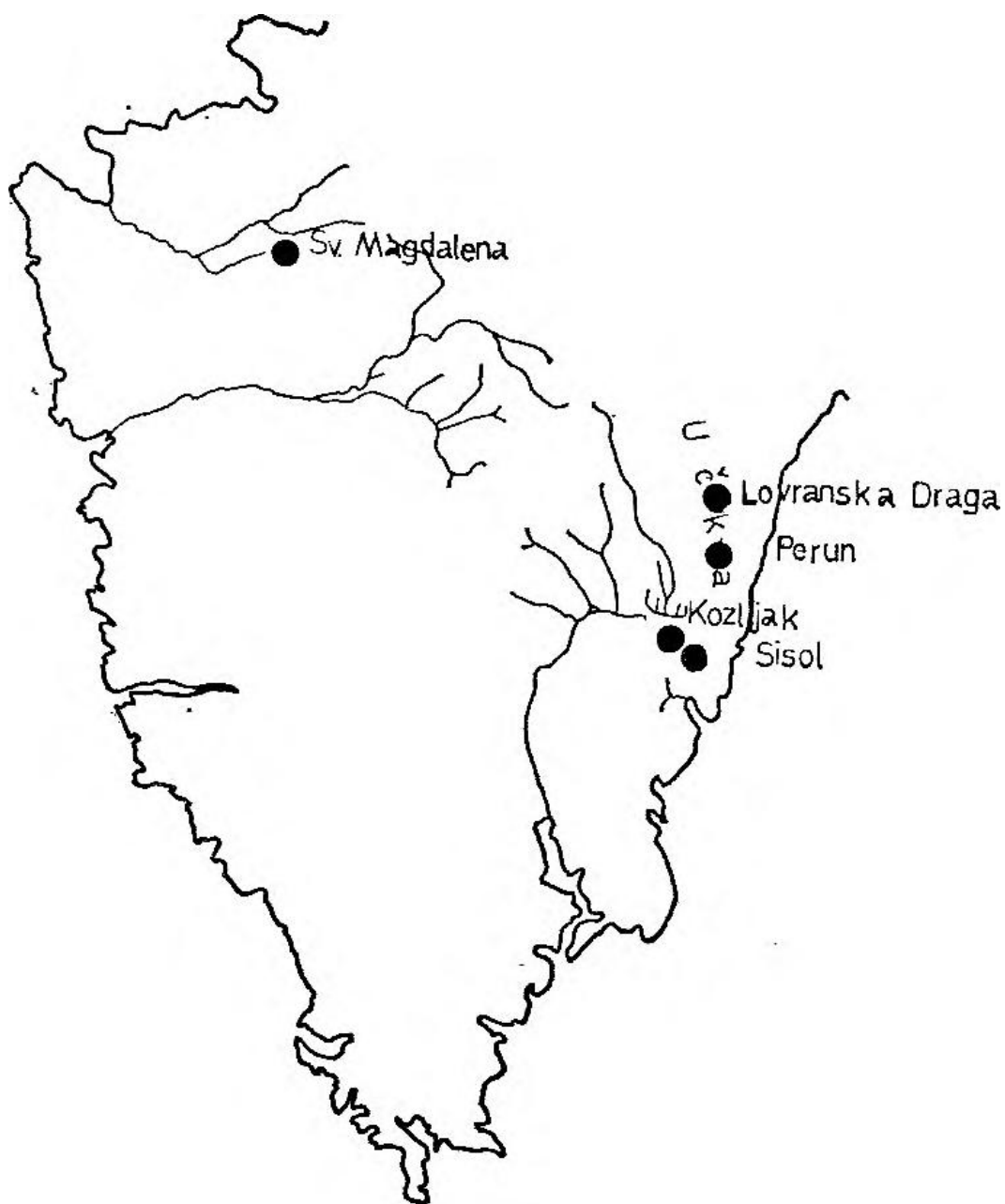
Šugar (1970) u radu vegetacijski profil kroz Učku navodi: „Pojas cmograbovih šuma javlja se u visinskom rasponu od oko 400 do 1000 m na padinama zapadne ekspozicije odnosno od 300 (500) do 800 na istočnim padinama. Cmograbove su šume općenito degradirane. Dominantni elementi u njima su *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus* i *Ostrya carpinifolia*. Najbujnije su cmograbove sastojine na zapadnim padinama Sisola, na potezu Vozilići-Kožljak, na flišnoj podlozi. Unutar njih, uz elemente cmograbovih šuma, dolaze takodjer i elementi i drugih šumskih sastojina, kao npr. *Calamintha grandiflora* i dr. na temelju kojih je izlučio subas. *cotynetosum coggygiae* subas. nova.

Šugar i Trinajstić (1970) u radu „*Daphne laureola* L. (lovorolisni likovac) u biljnom pokrovu Istre“ opisuju staništa i zajednice u kojima je zabilježen lovorolisni likovac na području Istre.

Tokom fitocenoloških istraživanja i kartiranja vegetacije u Istri od 1963. do 1969. god. autori su naišli na više mjesta na vrlo lijepe, možemo reći, mjestimično i obilato razvijene primjerke vrste *D. laureola*, i to unutar termofilne mediteransko-montane asocijacije *Seslerio-Ostryetum*. *Daphne laureola* autori su našli u Istri na pet lokaliteta, i to na četiri mjesta na padinama Učke: Lovranska Draga; na istočnim padinama brda Peruna; u Poligradu, s istočne strane Sisola; na zapadnim padinama Sisola, iznad sela Kožljak, i na jednom mjestu u zapadnoj Istri kod crkve sv. Magdalene (Bujština). U Lovranskoj Dragi našli su ga u šumama crnog graba u blizini sela, na flišnoj podlozi i blagim padinama istočne ekspozicije, na visini od 370 m. Na istočnim padinama vrha Peruna nekoliko lijepih i dobro razvijenih primjeraka nalazi se u sađenoj šumi crnog bora, na visini od 850 m, uz stazu koja od grebena, sjeverno od najvišeg vrha (881 m), vodi prema selu Grabrova. Litološka podloga je vapnenac. S istočne strane Sisola (833 m) jedan primjerak su našli unutar sastojina *Seslerio-Ostryetum*, uz samu stazu koja ide Poligradom, južno od izvora Kladanj, na visini od 460 m. Litološku podlogu i ovdje čini vapnenac. Na zapadnoj strani Sisola, iznad sela Kožljaka, uz put koji od sela vodi prema izvorima i grebenu, na visini od 190 m, našli su unutar crnograbovih sastojina, na površini od 400 m², osam vrlo lijepih primjeraka. Jedno od nalazišta nalazi se u zapadnoj Istri (Bujština), u blizini crkve sv. Magdalene, između naselja Kučibreg i Briz, iznad rijeke Dragonje, na sjeveru izloženim padinama kote 423, na visini od 380 m, nađen je također jedan primjerak lovorolisnog likovca unutar sastojine *Seslerio-Ostryetum*. Litološku podlogu čini fliš.

Šugar i Trinajstić (1970) napominju da je lovorolisni likovac mezofilna vrsta te da su nalazi te vrste unutar crnograbovih šuma u Istri relikti koji su zaostali unutar termofilnih sastojina nakon povlačenja bukovih šuma iz mnogo šireg područja u Istri, po završetku pleistocenskih glacijacija. Zaključili su da ona nije strogo vezana samo za mezofilne šumske grupacije, pa na temelju toga možemo zaključiti da je njena ekološka amplituda nešto šira.

Iz priložene fitocenološke tablice u radu autori su shvatili vrstu *Daphne laureola* kao diferencijalnu vrstu subasocijacije *carpinetosum betuli* (tab. I, Šugar; Trinajstić 1970). Šugar i Trinajstić nadalje potvrđuju činjenicu da fliš, kao hladnija podloga, vrši korekturu i visine i temperature, pa se mezofilne zajednice mogu na njemu javljati znatno niže (u vertikalnom pogledu) i bliže moru (u horizontalnom pogledu). Tu je, dakle, na području Istre duboka flišna podloga poslužila kao dobar konzervator mnogih elemenata pleistocenskih mezofilnih šuma unutar recentne termofilne vegetacije.



Sl.1

Slika 12. Nalazišta vrste *Daphne laureola* L. u Istri (Šugar; Trinajstić 1970)

Na temelju florističkog sastava subasocijacije *carpinetosum betuli*, prikazanom na tabeli 1 u radu, ističu se naročito diferencijalne vrste subasocijacije (*Carpinus betulus*, *Daphne laureola*, *Corylus avellana*, *Carex silvatica*, *Euphorbia amygdaloides* i *Primula vulgaris*). Na temelju prisutnosti spomenutih vrsta može se jasno uočiti da se ovdje radi o mezofilnijoj grupaciji termofilnih šuma crnoga graba s jesenskom šašikom

Šegulja (1970) opisuje sastojine crnog graba na području sjeveroistočnog dijela Labinštine te navodi da je razvoj zajednice *Seslerio-Ostryetum* uvjetovan klimatskim i reljefnim prilikama terena. Prije svega to je udolina Labin-Rabac kojom stalno struji zrak iz kontinentalnog dijela Istre prema moru. Strujanje suprotnog smjera onemogućeno je brdom koje se ispriječilo na tom putu. Jedan od faktora koji vrše korekturu visine je i flišna podloga kao vlažni i hladni supstrat.

Vukelić (2012) navodi da je kao kod makroasocijacije hrasta medunca i bijelog graba, u slučaju asocijacije *Aristolochio luteae-Quercetosum pubescentis* potrebno obaviti detaljno istraživanje koje će pokazati razlike u sastavu, građi i ekološkim uvjetima unutar sastojina, time i raščlanjenost na veći broj uže shvaćenih i ograničenih kategorija.

I.2.3. Šume hrasta kitnjaka s jesenskom šašikom (*Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae* Poldini (1964) 1982)

To je mezofilna asocijacija ekstraparazonski razvijena u području submediteranske šumske vegetacije. Rasprostranjena je u graničnom području između Italije i Slovenije, a u Hrvatskoj je poznata samo s jednog lokaliteta – uz Dragonju u Istri (Trinajstić 2008), no fitocenološki nije proučena, (Vukelić 2012).

Sastojine hrasta kitnjaka mozaično su raspoređene te izmješane sa sastojinama hrasta medunca i hrasta cera, na sjevernim strmim padinama prema rijeci Dragonji, na nadmorskim visinama od 70 do 240 metara. Zajednica pridolazi na smeđem tlu na flišu, na strmim terenima, podloznom eroziji koji nisu pogodni za razvoj šumske vegetacije.

U sloju drveća prevladava hrast kitnjak (*Quercus petraea*), dok je obični grab (*Carpinus betulus*) rjeđi, a često se sloj drveća i grmlja ne razlikuju. Sloj prizemnog rašća u potpunosti prekriva tlo i u njemu prevladava *Sesleria autumnalis*, a veći udio imaju *Carex flacca*, *Festuca heterophylla*, *Lathyrus niger*, *L. venetus*, uz određeni broj vrsta bukovih šuma. Posebno su značajne neutrofilne i mezofilne vrste, koje su rijetkost na Sredozemlju (Vukelić 2012).

II.2.4. Šuma hrasta medunca sa bijelom petoprstom (*Potentillo albae-Quercetum pubescentis* A. O. Horvat 1973)

Trinajstić (1982) u radu „As. *Potentillo albae-Quercetum pubescentis* A. Horv. u šumskoj vegetaciji Istre (Hrvatska)“ navodi: „Fitocenološkom analizom sastojine hrasta medunca (*Quercus pubescens*), u sastavu koje se pojavljuje *Potentilla alba* na lokalitetu Bregi u središnjoj Istri, ustanovljeno je da ona pripada asocijaciji *Potentillo albae-Quercetum pubescentis* A. Horv., poznatoj dosad iz Elzasa u Francuskoj. Istarska se sastojina od elzaške razlikuje po prisutnosti nekih ilirskih, odnosno mediteranskih vrsta (*Ostrya carpinifolia*, *Sesleria autumnalis*, *Helleborus multifidus* f. *istriacus*, *Carpinus orientalis*) i označena je kao subasocijacija *ostryetosum*. Asocijacija je podređena podsvezi *Potentillo albae-Quercenion* Knapp (sveza *Quercion pubescentis-petraeae* Br.-Bl., red *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl.) „

Trinajstić je florističkom analizom utvrdio da se sastojine koje su istraživane na području Istre mogu priključiti kompleksu kontinentalnih, umjereno termofilnih i slabo acidofilnih, kitnjakovo-medunčevih šuma sveze *Quercion pubescentis-petraeae*, u sustavu kojih se s visokim stupnjem stalnosti pojavljuje sarmatska vrsta *Potentilla alba*. A bile su prvotno označene imenom *Potentillo albae-Quercetum* Libbert. U odnosu na sastojine iz Francuske, istarske se sastojine razlikuju značajno zbog većeg udjela ilirskog flornog elementa, ta bi se asocijacija mogla smatrati posebnom geografskom varijantom (*istriacum*) crnoga graba (subas. *ostryetosum*).

Trinajstić (1982) prikazuje floristički sastav sastojine as. *Potentillo albae-Quercetum pubescentis* na lokalitetu Bregi u Istri na temelju 3 fitocenološke snimke.

Prema njemu su značajne vrste iz flornog sastava:

Potentilla alba L. To je sarmatska vrsta, koja prema Meuselu (1943) i Meuselu i sur. (1965) ima izrazito kontinentalni, europski areal. U smjeru prema zapadu prodire jednim krakom prema zapadnoj Evropi, a drugim krakom u jadransko primorje i na južni rub Alpa, dok se na jugu spušta u središnje dijelove Balkanskog poluotoka, ali je u svim tim rubnim dijelovima areala vrlo rijetka. (Trinajstić, 1982)

Potentilla angustifolia jedna je od najznačajnijih u sintaksonomskom pogledu, karakterističnih vrsta kompleksa *Potentilla alba-Quercus petraea-Quercus pubescens*.

Prema sintetskim podacima Mraza (1958), vrsta *Molinia arundinacea* u florističkom sastavu as. *Potentillo albae-Quercetum (petraeae)* igra značajnu ulogu, pa on razlikuje i posebnu varijantu »*Molinia*«. I u istarskoj varijanti as. *Potentillo albae-Quercetum pubescentis* vrsta *M. arundinacea* ima vrlo znatnu ulogu, a ta vrsta i u florističkom sastavu medunčevih šuma na flišu u Istri ima izuzetnu važnost, pa je Šugar (1981) po njoj imenovao i novu asocijaciju *Molinio-Quercetum pubescentis*.

As. *Potentillo albae-Quercetum pubescentis* u Istri razvija se na slabo kiselom smeđem tlu, nastalom na reliktnom pseudogleju na flišu.

Vukelić (2012) navodi da sastojine hrasta medunca sa bijelom petoprstom imaju značajnu protuerozijsku ulogu na većim nagibima na flišnoj podlozi te da tako imaju važnost za potrajnost šuma u nepovoljnim sinekološkim uvjetima.

I.2.5. Šuma hrasta medunca s trstolikom beskoljenkom (*Molinio arundinaceae-Quercetum pubescentis* Šugar, Zupančić, Trinajstić et Puncer 1996)

Šugar i sur. (1995) u radu „Termofilne šume hrasta medunca s beskoljenkom (*Molinio-Quercetum pubescentis* Šugar 1981) u graničnom području Hrvatske i Slovenije“ u Istri osim termofilnih zajednica, na istraživanom području utvrđuju i neke mezofilne zajednice (*Seslerio-Quercetum petraeae*, *Lathyro nigrae-Quercetum petraeae*, *Seslerio-Fagetum...*). Na temelju tolikog broja zajednica u središnjem i sjeverozapadnom dijelu Istre i to na eocenskim laporima, dolazi se do zaključka da je biljni svijet Istre mnogo osebujniji nego što je prikazano u dosadašnjim radovima, biljnogeografskim i vegetacijskim kartama. Tim saznanjima, nametnula se nova biljnozemljopisna regionalizacija Istre. Izlučene su tri regije: sredozemna, eurosibirskosjevernoamerička i sredozemno-planinska (oromediteranska) regija. Izdvojena je i nova histrijska zona koju obilježavaju as. *Molinio-Quercetum pubescentis* i *Potentillo-Quercetum pubescentis*.

As. *Molinio-Quercetum pubescentis* je termofilna šumska zajednica koja obrađuje prisojne južne i zapadne obronke nižeg brdskog područja hrvatske i slovenske Istre. Javlja se isključivo na tlima eocenskih lapora. Tlo tvore sirozemi i rendzine. Asocijacija je srodna sa srednjoeuropskim i jugoistočnoeuropskim termofilnim zajednicama sveze *Quercion pubescenti-petraeae*. Svojevrsne vrste as. *Molinio-Quercetum pubescentis* su vrste *Molinia*

litoralis ssp. *altissima* i *Carex montana*. Diferencijalne vrste asocijacije jesu *Helleborus odorus* ssp. *istriacus* koji je endemičan i *Sesleria autumnalis*. Šugar i sur. (1995) objavljuju 14 fitocenoloških snimaka, sa zabilježenih stotinjak biljnih vrsta. U sloju drveća dominantan je hrast medunac, a uz njega pridolaze *Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia* i *Fraxinus ornus*, dok su sloju grmlja rastu *Juniperus communis*, *Cotinus coggygria*, *Chamaecytisus supinus*. U sloju prizemnog rašća najčešće su uz dijagnostički važne vrste i *Carex flacca*, *Peucedanum cervaria*, *Brachypodium sylvaticum*, *Geranium sanguineum*, *Dorcnium herbaceum*, *Carex humilis*, *Serratula tinctoria*, *Inula hirta*, *Pteridium aquilinum* i dr.



Slika 13. Pogled na područje pridolaska as. *Molinio arundinaceae-Quercetum pubescentis* oko jezera Butoniga

<http://www.panoramio.com/photo/43953444>

Prema Šugaru i sur. (1995) biljnozemljopisna raščlanjenost Istre izgleda ovako:

I. Sredozemna regija

1. Eumeditranska zona (*Orno-Quercetum ilicis*)

II. Eurosibirsko-sjevernoamerička regija

1. Submediteranska zona (*Querco-Carpinetum orientalis*)

2. Epimeditranska zona (*Ostryo-Quercetum pubescentis*)

3. Histrijska zona (*Molinio-Quercetum pubescentis*, *Potentillo albae-Quercetum pubescentis*)

4. Parameditranska zona (*Seslerio-Fagetum*)

5. Ilirska zona (*Fagetum montanum* odnosno *Lamio orvalae-Fagetum*, *Fagetum subalpinum* odnosno *Homogyno alpinae-Fagetum*)

III. Sredozemno-planinska odnosno oromeditranska regija

1. Ilirska zona (zajednice sveze *Seslerion tenuifoliae*)

Histrijska zona predstavlja odbljesak srednjoeuropske vegetacije u Istri. U okviru pak sredozemno-planinske odnosno oromeditranske regije izdvojen je poseban ilirski pojas. Preostale šumske sastojine su pretežno panjače ili šikare te se nalaze u sporij progresiji.

I.2.6. Šuma običnoga graba sa šumaricom (*Anemone nemorosae-Carpinetum betuli* Trinajstić 1964)

Trinajstić (1994) u svom radu „Mezofilna šuma običnog graba (as. *Anemone-Carpinetum betuli* Trinajstić 1964) u Istri“ navodi da je tijekom fitocenoloških istraživanja šumske vegetacije u Istri otkrivena je na više mjesta u podnožju flišnih padina sjeverne ekspozicije (Pazin, Cerovlje, Jurišići, Dausi) as. *Anemone-Carpinetum betuli*. Ta je zajednica bila dosad poznata jedino na otoku Krku, gdje se, također, razvija povrh flišne litološke podloge. As. *Anemone-Carpinetum betuli* razvija se u Istri degradacijom mezofilnih bukovih šuma (*Carici pilosae-Fagetum*) i termofilnih bukovih šuma (*Seslerio autumnalis-Fagetum*)“

Na području sredozemlja obični grab nije česta vrsta te se pojavljuje mjestimično, na određenim mikrolokalitetima sa povoljnim ekološkim uvjetima za njegov rast. U Hrvatskom primorju grab pridolazi sam na otoku Krku, te u Istri gdje nije toliko rijedak.

Prvi je na zanimljivost sastojina običnoga graba u slovenskom dijelu Istre upozorio M. Wraber (1954), upotrijebivši za njih u fitocenološkom smislu ime *Quercus-Carpinetum submediterraneum*. Nešto kasnije proučava šume običnoga graba na otoku Krku Trinajstić (1964) i s toga otoka opisuje asocijaciju *Anemone-Carpinetum betuli*. Za tu je šumsku zajednicu značajno da se razvija na flišnoj litološkoj podlozi. Nekako istovremeno opisuje Lausi (1964) iz neposredne tršćanske okolice čiste sastojine običnoga graba pod imenom *Asaro-Carpinetum betuli*, ali se ta šumska zajednica razvija na dnu ponikava s dubokim smeđim tlom povrh vapnenaca. Tek nedavno opisuju Marinček et al. (1983) još jednu šumsku zajednicu običnoga graba iz graničnog područja Slovenije i Italije, pod imenom *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum*.

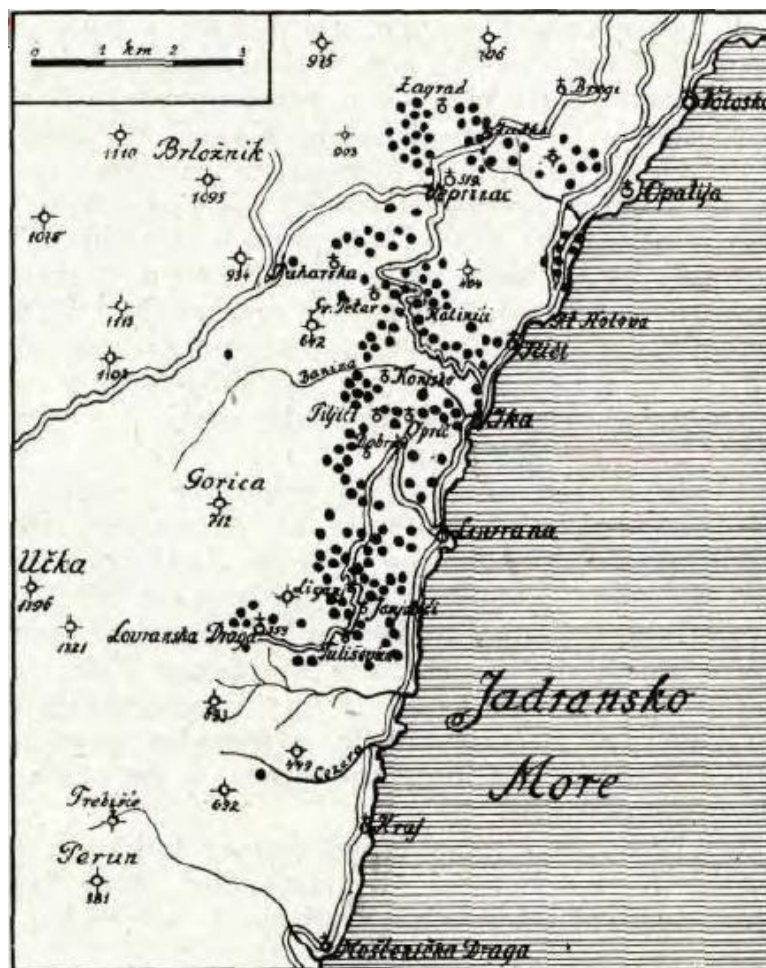
Prema Trinajstiću (1994) sastojine as. *Anemone nemorosae-Carpinetum betuli* uvijek su u dodiru sa bukovim šumama (*Carici pilosae-Fagetum* i *Seslerio autumnalis-Fagetum*) te se može pretpostaviti da nastaje degradacijom bukovih šuma.

Analiziramo li sveukupni florni sastav običnoga graba sa šumaricom, što je prikazan na tablici 1 (Trinajstić 1994), možemo jasno uočiti da u njemu prevladavaju sve odreda mezofilne srednjoeuropske vrste koje u Sredozemlju ili ne rastu ili su u njemu izuzetno rijetke. To nam ukazuje na pretpostavku da su dijelovi Istre i danas potopljenog Kvarnerskog zaljeva tijekom zadnjega ledenog doba mogli poslužiti kao pribježište (refugij) mezofilnoj šumskoj vegetaciji koja se kasnije, poboljšanjem općih klimatskih prilika iz takvih pribježišta raširila u prostor jugoistočnih Alpa i zapadnih Dinarida.

U radu je priložena tablica sa 5 snimaka sa područja središnje Istre, 2 iz okolice Pazina, te po jedan sa lokaliteta u blizini sela Cerovlja, Jurišića i Dausa.

I.2.7. Submediteranske kestenove šume s krškim kukurijekom (*Helleboro multifidi-Castaneetum sativae* Medak 2009)

Anić (1945, 1958) prvi spominje kestenove šume u vegetaciji Istre. Pitomi kesten pojavljuje se u obilnijoj mjeri jedino u istočnom dijelu Istre. Ima ga u cijeloj Lovranštini, odnosno po donjim padinama Učke između Mošćenica do Bregi i Rukavca (sl. 11.). Najviše ga ima u okolini Lovrana i Opatije. Kestena ima i drugdje u Istri, ali manje. Tako ga imade u gornjem području rijeke Mirne, i to kod Zrenja u blizini Buzeta.



Slika 14. Nalazišta pitomog kestena u istočnoj Istri (Izvor: Anić 1945)

Nakon njega Cestar i sur. (1973) opisuju sastojine kestenovih šuma u Istri kao *Quercocastanetum submediterraneum* Anić, no tek Medak (2009) u disertaciji „Šumske zajednice i staništa pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u Hrvatskoj“ sustavno istražuje kestenove šume na području Istre. Najprostranije sumediterranske kestenove šume nalaze se na području Učke (Lovran), u okolini Pazina (Lovrin), Buja (Kuberton), te na Porečkom području (Kamalička). Te šume rastu na specifičnim lokalitetima i u specifičnim uvjetima. Staništa na kojima pridolazi zajednica *Helleboro multifidi-Castanetum sativae* su staništa sa duboko razvijenim ispranim tlima, u rasponu od 150 do 450 metara nadmorske visine, sjevernih (rjeđe istočnih) ekspozicija koje ublažavaju klimatske ekstreme submediteranskog područja, blažim terenima (10-20 stupnjeva, rijetko više) gdje je omogućen razvoj dubljih tala. Karakteristika tala na kojima pridolazi ova zajednica u Istri je visok sadržaj boksita, te nije rijetko naići na boksitne jame u takvim sastojinama.

Medak (2009) tada po prvi puta opisuje i imenuje kestenove sastojine zajednice *Helleborus multifidus*-*Castanetum sativae* (Anić 1953) nom. nov. hoc loco. Karakteriziraju je uz kesten *Helleborus multifidus* i *Sesleria autumnalis*, a sadrži mnoge termofilne vrste iz reda *Quercetalia pubescentis*. Zajednica je uvrštena u svezu *Quercion pubescentis-petraeae*, red *Quercetalia pubescentis*. Raste na dubokim ispranim crvenicama na sjevernim ekspozicijama i uglavnom na blažim nagibima.

U sloju drveća dominantan je pitomi kesten, redoviti su crni jasen i divlja trešnja, uz njih još dolaze hrast medunac i cer, obični grab, bjelograbić, crni grab i klen. Ovakvom miješanju vrsta pridonosi submediteranska klima, duboka isprana i svježja tla. Sloj grmlja pokriva redovno više od 50% površine, a čini ga smjesa termofilnih i mezofilnih elemenata, a u manjoj mjeri acidofilnih vrsta. Pridolaze vrste i reda *Fagetalia* (lijeska, obični grab, glog, klen, svib, trešnja, ruža), reda *Quercetalia pubescentis* (crni jasen, kalina, primorski glog, brekinja, drijen, bjelograbić, crni grab, oskoruša, javor gluhač i dr.). Jedina značajna acidofilna vrsta iz sloja grmlja je pitomi kesten. Sloj prizemnog rašća je bogat (pokrovnost 50-100 %), a najznačajnije vrste za asocijaciju su *Helleborus multifidus* i *Sesleria autumnalis*. Najveći broj vrsta je iz reda *Quercetalia pubescentis*, ali značajan broj je iz reda *Fagetalia* i sveze *Carpinion betuli* (*Hedera helix*, *Sanicula europaea*, *Primula vulgaris*, *Calamintha grandiflora*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula trachelium*, *Fragaria vesca*, *Geum urbanum*, *Clematis vitalba* i dr.) U nekoliko sastojina na području Učke pojavljuje se kombinacija acidofilnih (*Melampyrum pratense*, *Gentiana aclepiadea*, *Hieracium racemosum*, *H. sylvaticum*, *Luzula forsteri*, *Festuca heterophylla*) i mezofilnih vrsta (*Epimedium alpinum*, *Aposeris foetida*, *Lamium orvala* i dr.) koja je značajna za kontinentalne šume pitomog kestena, no zbog prisutnosti jesenske šašike i velikog broja termofilnih vrsta, zajednica pripada submediteranu.

Zajednica se razvija na dubokim, svježim i ispranim tlima, ilimeriziranim crvenicama, koje predstavljaju pedoklimaks. Budući da se u klimaksnim stadijima obično dobro podudaraju zajednice s određenim tipom tla, može se ustvrditi da ova zajednica predstavlja vegetacijski optimum, odnosno tzv. „subklimakсни otok“ kako je to opisao Wraber (1958.), za kestenove šume u submediteranskom dijelu Slovenije (Medak 2009).

U radu su objavljena 18 snimaka sa područja Istre.

Ova zajednica pokazuje na cijelom svom arealu vrlo sličnu građu pa ju se teško može dalje raščlanjivati na niže sintaksone (subasocijacije).

I.2.8. Fitocenološke značajke Motovunske šume

Motovunska je šuma poznata reliktna poplavno-nizinska šuma hrasta lužnjaka i poljskoga jasena u dolini rijeke Mirne i njezine pritoke Butonige. Premda se dolina rijeke Mirne nalazi u submediteranskoj vegetacijskoj zoni u kojoj prevladavaju šume hrasta medunca i bijelog graba, zbog ekoloških prilika u njoj su se razvile povremeno poplavne šume slične onima iz kontinentalnog dijela Hrvatske. Hidrološko-edafski čimbenici utječu na razvoj, opstanak, fizionomiju i sastav šuma u kojima prevladavaju hrast lužnjak i poljski jasen. Nadmorska visina terena iznosi od 5 do 25 m, a dolina rijeke Mirne dugačka je oko 25 km i široka od 1 do 1,5 km. Teren je blago valovit i uzdiže se od zapada prema istoku. Istaknute su plitke depresije u kojima prevladava jasen te nize i grede u kojima se uz lužnjak javlja grab. Pod šumom je 1065 ha (18 odjela), a odjeli 1-4 površine 294 proglašeni su 1964. godine posebnim rezervatom šumske vegetacije (Vukelić 2012).

Bertović (1965) šume doline Mirne opisuje kao subasocijaciju *Fraxino-Quercetum roboris carpinetosum betuli*.

Cestar i sur (1973) šume doline Mirne opisuju kao asocijaciju *Quercus robur-Fraxinus oxycarpa* prov. Pelc. (šuma Hrasta lužnjaka i poljskog jasena), te navode da se manja površina nalazi i u dolini rijeke Raše.



Slika 15. Motovunska šuma <http://www.natura-histrica.hr/hr/zasticena-podrucja/posebni-rezervat-sumske-vegetacije-motovunska-suma-28>

S fitocenološkog stajališta Motovunsku šumu proučavao je Bertović (1975) kao submediteransku šumu hrasta lužnjaka i običnoga graba – *Carpino betuli-Quercetum roboris submediterraneum*. Na temelju toga opisa i 13 fitocenoloških snimaka Bertović i Lovrić (1987) su preimenovali asocijaciju u *Rusco aculeati-Quercetum roboris* Bertović (1975) 1985, svrstavši je u svezu *Carpinion betuli* i red *Fagetalia*. Kako ti nazivi nisu sukladni s Kodeksom fitocenološke nomenklature, Trinajstić je (2008) na temelju Bertovićevih istraživanje opisao asocijaciju *Carici pendulae-Quercetum roboris*, bez fitocenoloških analiza i potrebnih podataka (Vukelić 2012).

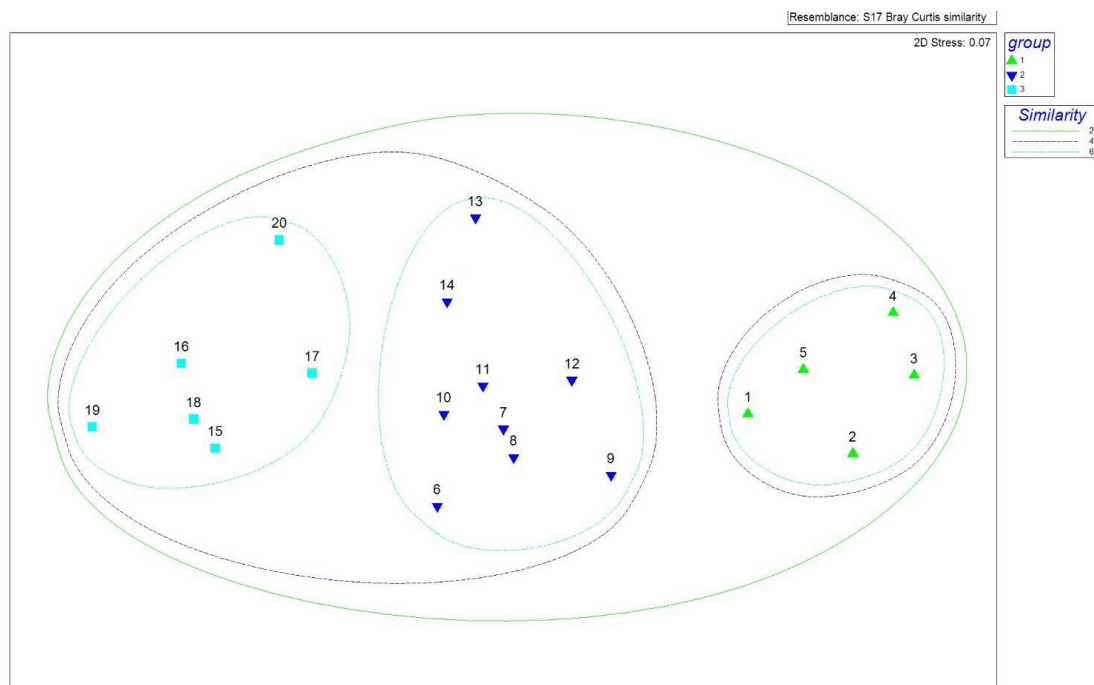
Vukelić i dr. (2008) smatraju da Motovunska šuma pripada asocijaciji *Carici pendulae-Fraxinetum angustifoliae* (šuma poljskog jasena i hrasta lužnjaka s visećim šašem), koja je ustanovljena u donjim tokovima nekih talijanskih rijeka.

Korijan (2016) u radu „Fitocenološke značajke Motovunske šume u Istri“, obrađuje problematiku fitocenološke razdiobe Motovunske šume, te objavljuje 20 fitocenoloških snimaka (Slika 16). Ukupno je utvrđeno 76 biljnih vrsta, odnosno 27 vrsta prosječno po snimku. Dobiveni podaci analitički su obrađeni, provedena je statistička analiza i međusobna usporedba flornog sastava. Utvrdilo se da se Motovunska šuma ne može obuhvatiti samo s jednom asocijacijom.



Slika 16. Istraživano područje s lokacijom fitocenoloških snimaka (Izvor: Google Earth-modificirano Korijan 2016)

Klasterska i ordinatna analiza su jasno pokazale, da se fitocenološke snimke grupiraju u tri skupine, odnosno klastera. Uzrok razlikama je heterogen florni sastav, a očituje se i u velikom broju razlikovnih vrsta. Između istraživanih grupa snimaka utvrđene su značajne statističke razlike u flornom sastavu (Slika 17).



Slika 17. Ordinatni dijagram istraživanih snimaka (Izvor: Korijan 2016.)

Prva skupina snimaka predstavlja najvlažniji stanišni tip u Motovunskoj šumi. On se sa 10 vrsta iznimno visokoga (*fidelity*) indeksa (iznad 60) odvađa od ostale dvije skupine. U flornom sastavu dominiraju vrste vrlo vlažnih i povremeno poplavnih terena (*Carex riparia*, *Lycopus europaeus*, *Cardamine pratensis*, *Leucojum aestivum*, *Galium palustre*, *Rumex sanguineus*, *Valeriana dioica*, *Ranunculus repens*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus ficaria*). Vrste manje vlažnih staništa su rjeđe, a vrste svježih i ocjeditih terena ne pridolaze ili su vrlo rijetke. Prema ekoindikatorskim osobinama pojedinih biljnih vrsta (Ellenberg, Leuschner, 2010), Korijan zaključuje da ova skupina indicira heliofilna, topla i izrazito vlažna staništa. Te karakteristike, kao i florni sastav upućuju na veliku sličnost sa zajednicom *Leucojo aestivi-Fraxinetum angustifoliae* u nizinskom dijelu Republike Hrvatske.

Stanišni tip kojega predstavlja druga grupa snimaka najrasprostranjeniji je na istraživanome području. Predstavlja prijelaz između prvoga mokroga tipa i trećeg suhog tipa na najvišim

terenima. U flornom sastavu dominiraju elementi česti u zajednicama sveze *Alnion incanae*. Najhidrofilnije vrste iz prve skupine uglavnom izostaju (*Carex riparia*, *Galium palustre*, *Leucojum aestivum*, *Lycopus europaeus*, *Iris pseudacorus*), mezofilne vrste treće skupine mjestimično zauzimaju veće površine. Posebno se ističu (*Hedera helix*, *Viola reichenbachiana*, *Primula vulgaris* i *Carex sylvatica*). Zbog prijelaznoga karaktera razlikovne vrste slabo su izražene, ukupno ih je 15 s (*fidelity*) indeksom (iznad 20). Prema dosadašnjoj literaturi, ovaj tip odgovarao bi zajednici *Carici pendulae-Quercetum roboris* koju je nepotpuno opisao Trinajstić (2008).

Treća skupina snimaka rasprostranjena je na najvišim terenima, pretežno uz stari tok rijeke Mirne i prema prometnicama. U flornom sastavu dominiraju vrste svježih i ocjeditih terena, prema (*fidelity*) indeksu (iznad 60), diferencira se 7 vrsta (*Symphytum tuberosum*, *Listera ovata*, *Vinca minor*, *Galeobdolon luteum*, *Allium ursinum*, *Corylus avellana* i *Euphorbia dulcis*). Posebno se ističu *Vinca minor* i *Ruscus aculeatus* koje se pojavljuju na svim snimkama s izrazito velikom pokrovnošću. Prema ekološki uvjetima pojedinih vrsta ovu grupu snimaka karakteriziraju vrste suhih i hladnih staništa. S obzirom na udjel hrasta lužnjaka, običnoga graba, klena i ostalih mezofilnih vrsta, ovaj tip odgovara asocijaciji *Carpino betuli-Quercetum roboris* iz nizinskoga dijela Hrvatske. No ne može se priključiti niti jednoj subasocijaciji, Korijan (2016) zaključuje da istraživanja u tom smislu treba nastaviti.

II. Eurosibirsko-sjevernoamerička regija

II.1. Brdski pojas

II.1.1. Bukova šuma s jesenskom šašikom

(*Seslerio autumnalis-Fagetum sylvaticae* (Horvat) M. Wraber ex Borhidi 1963)

Primorsku bukovu šumu s jesenskom šašikom opisao je Horvat (1950) kao subasocijaciju široko shvaćene gorske bukove šume (*Fagetum croaticum seslerietosum autumnalis*). Poslije ju je Wraber (1960) izvojio kao asocijaciju, a ispravno ju je imenovao Borhidi 1963. godine. (Vukelić 2012).



Slika 18. Učka (pogled s Kvarnera)

<http://www.pp-ucka.hr/>

Zajednica bukve sa jesenskom šašikom u brdskom području sjeverozapadnog dijela Balkanskog poluotoka gradi svoju vegetacijsku zonu, te tvori granicu prema mediteranskoj zoni. Značajno je da na području središnje Istre pridolazi i kao ekstrasazonalna zajednica. Na području Istre pridolazi na masivu Učke i Ćićarije. Sastojine as. *Seslerio-Fagetum* na Učki dolaze na nadmorskim visinama od 697 do 1341 m, dok sukcesijski stadiji te asocijacije pojavljuju od 627 m nadmorske visine do 1018 m. Raširena je i u brdskim područjima okolice Pazina, Kašćerge, Pazinskih Novaki, Cerovlja, Boruta, Oprtlja, Marčenegle. Te sastojine se pretežno nalaze na sjevernim ekspozicijama (sjever, sjeverozapad), a zanimljivo je da u gospodarskoj jedinici Oprtalj ima lokaliteta na kojima rastu na istočnim, zapadnim, pa čak i

južnim ekspozicijama. Većina bukovih šuma te zajednice raste na većim nagibima, na srednje dubokim tlima (rjeđe plitkim) te uz povremene ili stalne vodotoke. Rastu na nadmorskim visinama od oko 300 do 450 m nadmorske visine, a posebnost je da ima i lokaliteta na kojima raste na nadmorskoj visini od 6 do 22 m (gospodarska jedinica Oportalj).

Na području Učke i Ćićarije bukova šuma s jesenskom šašikom prelazi u as. *Ranunculo platanifolli-Fagetum*, a nastavlja se na šumu hrasta medunca s crnim grabom (as. *Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis*) (Šugar 1992).

Anić (1945) navodi da području bukovih šuma u Istri pripada gorski predjel Istre, koji se izdiže iznad pojasa listopadnih primorskih šuma, a proteže se Ćićarijom, tj. od Učke preko Slavnika, kao i niže područje planinskog pojasa, koje se nadovezuje na Kastavski krš i teče odatle donjim dijelom alpskog masiva prema gornjem dijelu Gorice.

Horvatić (1945) navodi da klimaksnu šumu na Učki i susjednim gorama čini zadruga brdske bukove šume, koja pripada svezi bukovih šuma: *Fagion silvaticae* Pawl.

Domac (1968) u radu „Vegetacija vrtača nekih krških planina (Učka, Velebit, Biokovo)“ objavljuje jednu fitocenološku snimku sa područja sjeverozapadnog dijela Učke (Dobreć). Prilikom fitocenološkog snimanja na terenu moglo se ustanoviti, da vegetacija vrtača uglavnom pripada u odnosu na klimazonalnu vegetaciju pojasu tzv. primorske bukove šume (*Fagetum croaticum australe seslerietosum* Horvat 1962).

Prema Domcu (1968) vegetacija vrtača na Učki ima značajan broj vrsta srednjoeuropskog flornog elementa, te da su vrtače na Učki uglavnom potpuno obrasle šumom.

Cestar i sur. (1973) navode da se na vegetacijskoj karti gornjeg toka rijeke Mirne koju je prikazao Bertović (1966) može vidjeti mozaična struktura različitih biljnih zajednica u području bijelog graba, te da su prikazane i mezofitne varijante sa običnim grabom i bukvom.

Nadalje, Šugar (1970) navodi kako u klimazonalnom pogledu, površine na istočnim padinama Učke iznad 800 m, a na zapadnim iznad 1000 m pripadaju mezofilnoj šumskoj vegetaciji eurosibirske regije, koja je zastupana bukovim sastojinama i to uglavnom najtermofilnijom zajednicom unutar bukovih šuma as. *Fagetum croaticum seslerietosum*.

Šugar (1984) navodi da su istraživanja pokazala da je, osobito u središnjem i sjevernom dijelu Istre, a pogotovu u području s flišnim supstratom, dobro zastupana vegetacija eurosibirsko-sjevernoameričke regije, u okviru koje luči dvije zone: paramediteransku i ilirsku zonu.

Zbog stoljetnog i intenzivnog iskorištavanja šumskog drva, zone eurosibirsko-sjevernoameričke regije nisu uvijek uočljive, premda su raširenije nego što se to može procijeniti u prvi mah na temelju sadašnje rasprostranjenosti pojedinih tipova šumske mezofilne vegetacije.

Cestar i sur. (1973) smatraju da su bukove zajednice središnje Istre relikti hladnijeg perioda glacijalne i postglacijalne epohe.

Istraživanja Comps i sur. (1991) su pokazala da se Istarska populacija bukve genetički razlikuje od srednjoeuropskih populacija.

Šugar (1992) navodi da primorske bukove šume—zajednice bukve i jesenske šašike (*Seslerio autumnalis-Fagetum sylvaticae*) na Ćićariji obiluju velikim brojem termofilnih vrsta, među kojima je najzastupljenija trava jesenska šašika te da na Ćićariji prevladava taj tip bukovih šuma. Primorske bukove šume nadovezuju se na pojas medunčevo crnograbovih šuma i razvijaju se u rasponu od oko 600 do 1200 m nadmorske visine.

Trinajstić (1994) navodi da sama bukva kao primarni edifikator šumske vegetacije na razmjerno malenim nadmorskim visinama flišnoga dijela Istre ukazuje nam na činjenicu da su bukove šume u prvotnom šumskom pokrovu toga dijela Hrvatskog primorja bile razvijene na vrlo velikim površinama.

Dakskobler (2008) u radu „Pregled bukovih rastišć v Sloveniji“ objavljuje jednu fitocenološku snimku as. *Seslerio autumnalis-Fagetum sylvaticae* sa područja Koparskih brda u blizini Hrvatske granice. U Slovenskoj Istri pridolaze na vjetrovitim, nagnutim južnim i jugozapadnim padinama na vapnencu (Ćićarija) te laporu i flišu (Koparska brda). U Sloveniji razlikuje 4 geografske varijante (var. geogr. *Anemone trifolia*, var. geogr. *Phyteuma columnae*, var. geogr. *Helleborus istriacus*, var. geogr. *Sorbus domestica*)

Novija sustavna istraživanja as. *Seslerio autumnalis-Fagetum sylvaticae* na području parka prirode Učka izvršili su Franjić i sur. (2012), te su objavili rad pod nazivom „Vegetacijske značajke primorskih bukovih šuma (*Seslerio autumnalis-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963) i pretplaninskih bukovih šuma (*Ranunculo platanifoliae-fagetum* Marinček et al. 1993) na području parka prirode Učka. Park prirode Učka obuhvaća masiv Učke i dio Ćićarije, a odlikuje se specifičnim položajem na granici kontinentalnoga i mediteranskoga klimatskog utjecaja. Taj položaj uvjetuje veliko bogatstvo i raznovrsnost biljaka i biljnih zajednica. Jedno od temeljnih značajki toga prostora su bukove šume koje se po svojim osnovnim svojstvima

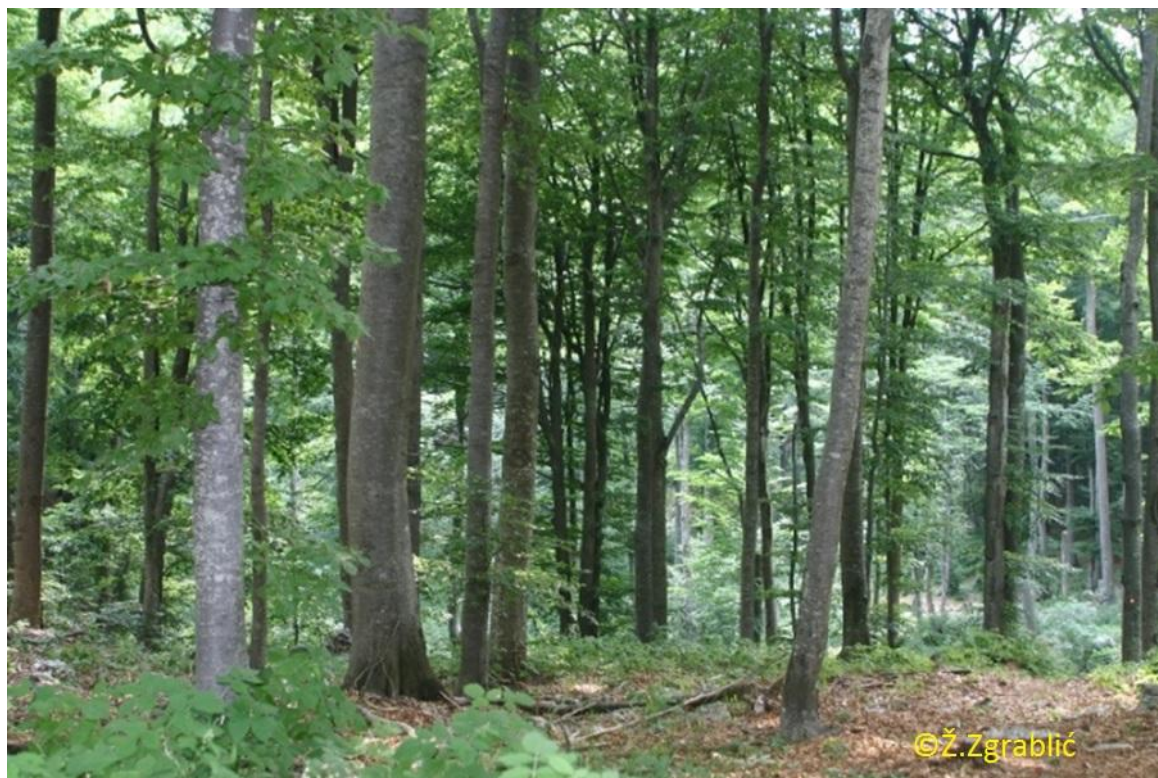
moгу svrstati u kontinentalne biljne zajednice, ali zbog specifičnoga položaja odlikuju se i mnogim submediteranskim elementima. Tijekom terenskih istraživanja napravljeno je 114 fitocenoloških snimki. Ukupno je zabilježeno 203 vrste vaskularnih biljaka. Klasifikacijom snimki, kao i usporedbom sa snimkama odgovarajućih vegetacijskih tipova na području južne Slovenije, Gorskoga kotara i Like, utvrđeno je da na području PP Učka dolaze sljedeće biljne zajednice bukovich šuma: *Seslerio autumnali-Fagetum*, *Seslerio autumnali-Fagetum allietosum ursinii* subass. nova hoc loco i *Ranunculo platanifoliae Fagetum*. As. *Seslerio autumnali-Fagetum* široko je rasprostranjena na istraživanom području, te čini kontinuiran vegetacijski pojas od 800–1150 mnv. Odlikuje se velikim učešćem termofilnih vrsta, posebice sastojine nastale sukcesijom napuštenih poljoprivrednih površina. Edafski uvjetovana subas. *allietosum ursinii* utvrđena je na lokalitetu Bukovo, a te se sastojine ističu zanimljivom kombinacijim termofilnih i mezofilnih vrsta.

Florni sastav asocijacije *Seslerio autumnali-Fagetum* Franjić i sur. (2012) prikazuju na osnovi 67 fitocenoloških snimki. Na snimkama ove asocijacije zabilježeno je ukupno 175 biljnih vrsta. U sloju drveća dominira vrsta *Fagus sylvatica*, dok u podstojnoj etaži povremeno pridolaze vrste *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus aria*, *Acer obtusatum* i *A. pseudoplatanus*. U sloju grmlja u svim snimkama dolazi vrsta *Fagus sylvatica*, koja se povremeno, ovisno o otvorenosti sklopa, javlja s većom pokrovnošću. Osim toga česte su svojstvene vrste reda *Fagetalia* i razreda *Quercu-Fagetea*: *Acer pseudoplatanus*, *Daphne mezereum*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Rubus idaeus*, *Rosa* spp. i dr. Vrlo su česte i termofilne vrste: *Acer obtusatum*, *Cornus mas*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* i *Sorbus aria*. U sloju niskoga rašća prisutan je veliki broj vrsta od kojih je najznačajnija svojstvena vrsta asocijacije *Sesleria autumnalis*, koja svojom velikom pokrovnošću jasno karakterizira ove sastojine. Vrlo su česte vrste sveze *Aremonio-Fagion* (*Cyclamen purpurascens*, *Cardamine enneaphyllos*, *Aremonia agrimonoides* *Calamintha grandiflora*) i reda *Fagetalia* i razreda *Quercu-Fagetea* (*Anemone nemorosa*, *Euphorbia amygdaloides*, *E. dulcis*, *Lathyrus vernus*, *Mycelis muralis*, *Cardamine bulbifera*, *Senecio ovatus* i dr.). U okviru ove asocijacije jasno se razlikuju snimke sastojina koje su nastale sukcesijom sastojina crnoga graba, te se od ostalih snimki razlikuju većom prisutnošću i pokrovnošću termofilnih vrsta kao što su: *Ostrya carpinifolia*, *Acer obtusatum*, *Sorbus aria*, *Tanacetum corymbosum* i dr.

Florni sastav subasocijacije *Seslerio autumnali-Fagetum allietosum ursinii* prikazan je na osnovi 15 fitocenoloških snimki. Na snimkama ove subasocijacije zabilježeno je ukupno 76 biljnih vrsta. Ova subasocijacija se jasno razlikuje prisutnošću i velikom pokrovnošću

mezofilnih diferencijalnih vrsta: *Allium ursinum*, *Daphne laureola*, *Corydalis bulbosa*, *Ilex aquifolium* i *Leucojum vernum*. Osim toga razlikuje se velikom pokrovnošću i drugih mezofilnih vrsta kao što su: *Lamium orvala*, *Erytronium dens-canis*, *Mercurialis perennis* i dr. Vezu s ostalim snimkama as. *Seslerio-Fagetum* činisvojstvena vrsta asocijacije *Sesleria autumnalis*, ali i brojne termofilne vrste koje te bukove šume razlikuju od drugih asocijacija sveze *Aremonio-Fagion*, kao što su: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas* i *Acer obtusatum*.

Daskobler (1991) je detaljno istražio zajednicu *Sesleria autumnalis-Fagetum* u submediteransko-predalpskom području Slovenije. Označio ju je geografskom varijantom *Anemone trifolia*, dok je sastojine u Hrvatskoj opisao kao submediteransko-dinarsku varijantu i imenovao je po vrsti *Calamintha grandiflora* (Vukelić 2012).



Slika 19. As. *Seslerio-Fagetum* na Učkoj

<http://www.rivermirnabasin.org/hr/content/example-drveni-ugljen-obitelji-cendak>

II.2. Pretplaninski pojas

II.2.1. Pretplaninska bukova šuma s planinskim žabnjakom (*Ranunculo platanifolii-Fagetum* (Horvat 1938) Marinček et al. 1993)

Istra prema klimatološkoj podjeli ima umjerenu toplu klimu dok su najviši predjeli na sjeveroistoku obuhvaćeni planinskom klimom. Učka i Ćićarija pripadaju planinskoj klimi sa obilnom količinom padalina, hladnim zimama i svježim ljetima. Učka je istovremeno i klimatska barijera pa zbog toga ima veću količinu padalina i bujniju vegetaciju od ostalih primorskih planina.

As. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum*, pretplaninska bukova asocijacija, često u Hrvatskoj čini gornju granicu šumske vegetacije. Na području PP Učka pridolazi u najvišim dijelovima. Na području Vojaka čini kompaktan kompleks mjestimično isprekidan manjim površinama as. *Seslerio-Fagetum* na termofilnijim mikrolokalitetima. Na drugim lokalitetima dolazi u izoliranim sastojinama s vlažnijom i hladnijom mikroklimom na većim nadmorskim visinama unutar as. *Seslerio-Fagetum* (V. Planik, M. Planik). As. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* pridolazi na najvišim nadmorskim visinama, najvećim nagibima terena i najhladnijim staništima koja se odlikuju visokim prosječnim EIV za vlagu (Franjić i sur. 2012).

Anić (1945) navodi da su prema Adamoviću šume gornjeg dijela Učke slično građene kao bukove šume u Gorskom Kotaru, Kapeli i Velebitu.

Šugar (1970) u radu „Vegetacijski profil kroz Učku s vegetacijskom kartom tog područja navodi: “*Fagetum croaticum subalpinum* koji npr. na Velebitu dolazi na znatno manjim visinama, na južnom Velebitu već iznad 1200 m (Trinajstić; Šugar 1968), a na Senjskom bilu čak na 1000, ovdje ne postoji. Tu i tamo ćemo pri vrhu naći po koju vrstu iz pretplaninske bukove šume, npr. *Saxifraga rotundifolia*, no još na visini od 1376 m nalazimo veće jastuke s vrstom *Sesleria autumnalis* koje nas upućuju na termofilnost bukove šume i na najvećim visinama na Učki. Sa sjeverne strane nedostaju u najvišim dijelovima bukovih šuma termofilne vrste, ali je isto tako prisutnost vrsta karakterističnih za pretplaninske bukove šume oskudna. Spomenut ćemo ovdje nekoliko vrsta koje se javljaju u najvišim dijelovima bukove šume na Učki: *Saxifraga rotundifolia*, *Epilobium montanum*, *Senecio nebrodensis*, *Salvia glutinosa*, *Lonicera alpigena* i dr. Kako ove vrste ne karakteriziraju jasno bukove sastojine koje bi trebale pripadati pretplaninskoj bukovoj šumi, mi smo ove površine priključili montanoj bukovoj šumi.,,



Slika 20. Veliki Planik (Ćićarija)

<http://www.hps.hr/info/hrvatski-vrhovi/cicarija-vrh-veliki-planik/>

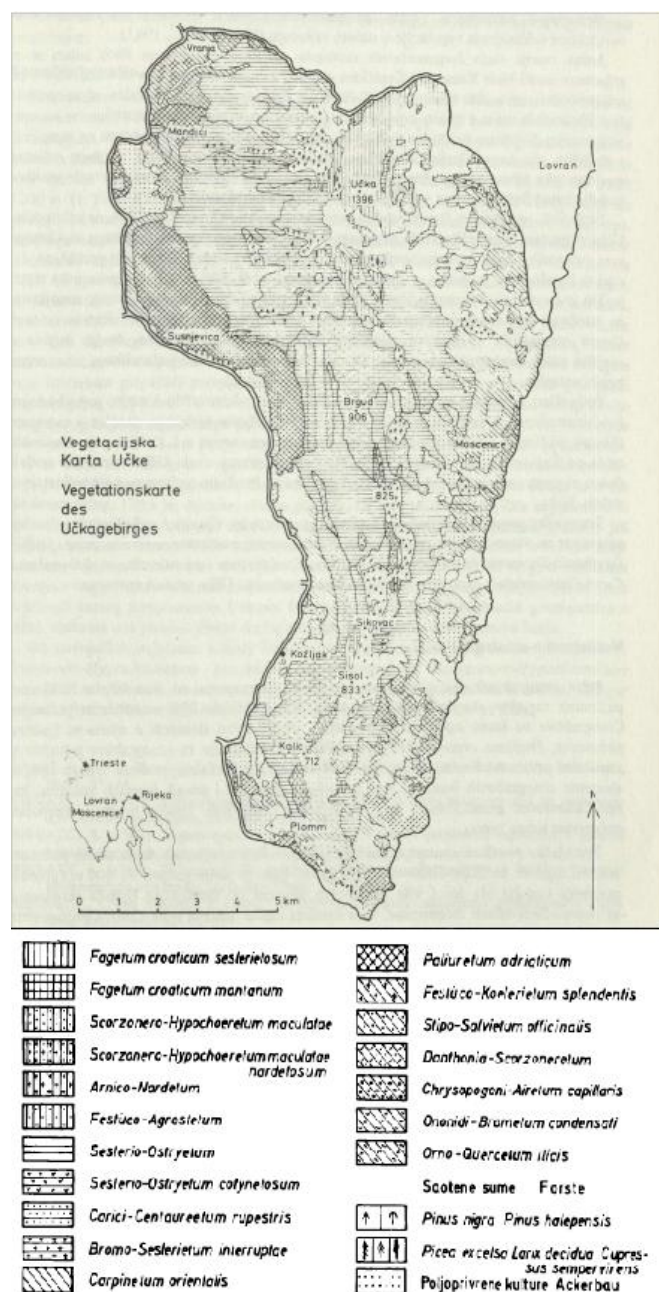
Šugar (1984) pojedine površine, koje su u ranijim radovima bile priključivane pojedinim zonama sredozemne regije, izdvaja i priključuje eurosibirsko-sjevemoameričkoj regiji, u okviru koje smo izlučuje dvije zone:

a) paramediteransku, koju karakteriziraju as. *Seslerio-Fagetum*, *Quercu-Carpinetum submediterraneum*, *Seslerio-Quercetum petraeae* i *Lathyro-Quercetum petraeae*, za koje je značajna nazočnost izvjesnog broja termofilnih vrsta, kao što su npr. *Sesleria autumnalis*, *Cornus mas*, *Asparagus tenuifolius* i dr.

b) ilirsku zonu koju karakteriziraju dva tipa bukovih šuma kontinentalnih predjela, i to: *Fagetum subalpinum* (samo najviši vrh Učke) i *Fagetum montanum* (samo doline i ponikve Planika i Lisine). (slika 15)

Florni sastav asocijacije *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* na Učkoj detaljno opisuju Franjić i sur. (2012) na osnovi 32 fitocenološke snimke. Na snimkama ove subasocijacije zabilježeno je ukupno 109 biljnih vrsta. U sloju drveća ove asocijacije u potpunosti dominira vrsta *Fagus sylvatica* s vrlo rijetkom prisutnošću drugih vrsta. Samo se povremeno u podstojnoj etaži

javljaју vrste *Acer pseudoplatanus* i *Sorbus aria*. U sloju grmlja također dominira vrsta *Fagus sylvatica*, a javljaју se još i vrste *Acer pseudoplatanus*, *Lonicera alpigena*, *L. xylosteum* i dr. U sloju niskoga rašća značajne su svojstvene vrste asocijacije *Ranunculus platanifolius* i *Adenostyles alpina*. S velikom pokrovnošću stalno se javljaју vrste *Cardamine enneaphyllos* i *Anemone nemorosa*, a osim njih česte su i vrste *Senecio ovatus*, *Luzula luzuloides*, *Mycelis muralis*, *Dryopteris filix-mas*, *Cardamine bulbifera*, *Calamintha grandiflora*, *Sesleria autumnalis* i dr.



Slika 21. Vegetacijska karta Učke (Izvor: Šugar 1970)

3.3. Sistematski pregled zajednica u Istri

Osnovom dosadašnjih istraživanja, a prema Vukelić (2012) šumske zajednice u Istri mogu se sistematizirati kako slijedi:

Razred: *Querc-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937

Red: *Fagetalia-sylvaticae* Pawlowski in Pawloski et al. 1928

Sveza: *Aremonio-Fagion* (Horvat 1938) Borhidi i Török, Podani et Borhidi 1989

Podsveza: *Saxifrago rotundifoliae-Fagenion* Marinček et al. 1993

As. *Ranunculo platanifolii-Fagetum* (Horvat 1938) Marinček et al. 1993

Podsveza: *Ostryo-Fagenion* Borhidi 1963

As. *Seslerio autumnalis-Fagetum sylvaticae* (Horvat) M. Wraber ex Borhidi 1963

Red: *Quercetalia pubescentis* Klika 1933

Sveza: *Ostryo-Carpinion orientalis* Horvat (1954) 1958

As. *Quercu pubescenti-Carpinetum orientalis* Horvatić 1939

As. *Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis* (Horvat 1959) Poldini 2008

Sveza: *Quercion pubescenti-petraeae* Braun-Blanquet 1932

As. *Helleboro multifidi-Castaneetum sativae* Medak 2009

As. *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae* Poldini (1964) 1982

As. *Potentillo albae-Quercetum pubescentis* A.O. Horvat 1973

As. *Molinio arundianaceae-Quercetum pubescentis* Šugar, Zupančič, Trinajstić et

Puncer 1966

Razred *Quercetea ilicis* Braun-Blanquet 1947

Sveza *Quercetalia ilicis* Braun-Blanquet (1931) 1936

Podsveza *Quercion ilicis* Braun-Blanquet (1931) 1936

As. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatić (1956) 1958

Važno je napomenuti da šumske zajednice koje pridolaze u Motovunskoj šumi nisu obuhvaćene ovom sistematizacijom budući da nisu jasno i jednoznačno definirane.

4. ZAKLJUČAK

Vrlo raznoliki sinekološki uvjeti za pridolazak šumske vegetacije na kontaktnom području mediteranske i eurosibirsko-sjevernoameričke regije stvorili su od Istre izuzetno zanimljivo i vrijedno područje za pridolazak, a time i istraživanje vegetacije. Velika raznolikost biljnih vrsta i zajednica daje posebnost i vrijednost ovome području, ali isto tako znači potrebu velikoga broja znanstvenih istraživanja kako bi se ista vegetacija jasno definirala, usporedila i sistematizirala. U skladu s ciljevima ovoga rada napravljena je obrada i analiza svih radova koji su vezani za istraživanja šumske vegetacije na području Istre.

Obradom svih radova koji su se bavili vegetacijskim istraživanjima Istre, došlo se do pregleda svih istraživanja po fitocenološkim zajednicama. Istarska vegetacija opisana je na temelju 260 fitocenoloških snimaka, u vremenskom razdoblju od 1958. godine do 2016. godine.

As. *Seslerio autumnalis-Fagetum sylvaticae* (83 snimka), as. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* (61 snimak), as. *Ranunculo platanifolii-Fagetum* (32 snimka), područje Motovunske šume (23 snimka), te as. *Helleboro multifidi-Castanetum sativae* (18 snimaka) najsustavnije su istražene, dok su as. *Molinio arundianaceae-Quercetum pubescentis* (15 snimaka), as. *Quercu pubescenti-Carpinetum orientalis* (6 snimaka), as. *Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis* (5 snimaka), as. *Anemoni nemorosae-Carpinetum betuli* (5 snimaka), as. *Potentillo albae-Quercetum pubescentis* (3 snimka), as. *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae* (bez snimka) slabije istražene.

Istraživanja bi se trebala nastaviti u svim šumskim zajednicama, a posebice u onima sa manje od 20 fitocenoloških snimaka. Pri tome bi se posebna pažnja trebala posvetiti istraživanjima šumske vegetacije na području fliša u Istri, zbog specifičnosti vegetacije, te značajne razlike u odnosu na ostale šumske zajednice ostatka Istre i Hrvatske.

Zanimljiv je podatak da Šugar (1984) opisuje as. *Lathyro-Quercetum petraeae* u Istri te napominje da nije osobito česta, te pridolazi na nekoliko lokaliteta (npr. sjeverozapadno od Kašćerge u središnjoj Istri, i sjeverno od naselja Tarkus, sjeverozapadno od Momjana), a karakterizira je dobra zastupljenost hrasta kitnjaka. Bilo bi zanimljivo obići te lokalitete, kao i druge lokalitete na kojima pridolazi hrast kitnjak, vrsta koja nije česta i karakteristična u Istri.

Trinajstić (1994) opisuje bukove šume zajednice *Carici pilosae-Fagetum*, te šume nedvojbeno trebaju daljnja istraživanja da bi se jasno definiralo o kojoj zajednici je riječ te kakvi ih sinekološki uvjeti karakteriziraju.

Trinajstić (1982) opisuje as. *Potentillo albae-Quercetum pubescentis* te objavljuje samo 3 fitocenološka snimka sa iste lokacije. Ta bi se fitocenoza trebala pomnije istražiti, te bi joj se trebao utvrditi areal.

Šume Istre su u značajnoj sukcesiji posljednjih 30-40 godina i to prvenstveno zbog smanjenja degradacije i iseljavanja stanovništva sa sela u gradove, što je pomoglo diferenciranju nekih degradiranih šuma u visoku šumu.

Osnovom svega, može se zaključiti da bi Istra kao regija izuzetno velike bioraznolikosti i ubuduće trebala biti predmet sveobuhvatnih istraživanja šumarske struke te bi se trebale poduzeti mjere zaštite rijetkih i posebno vrijednih šumskih zajednica.

5. LITERATURA

Adamović, L., 1907: Pflanzen Geographische tellung und Gliederung der Balkanhalbinsel. Aus der Kaiserlich-Koniglichenhof. und Staatsdruckerel. 91 str. + 3 pflancengeographishen Karten, Wien.

Adamović, L., 1915: Führer durch Natur der nördlichen Adria (mit besonderer Berücksichtigung von Abbazia), Wien.

Anić M., 1945: Pogledi na šumsku vegetaciju Istre i susjednih zemalja. Šumarski list 69:13-23.

Anić, M., 1953: Pitomi kesten na Cresu. Glas. šum. pokuse. 11: 321-356.

Anić M., 1958: Šumsko vegetacijski odnosi Istre. Zemljište i biljka 8, (1–3): 83-95, Beograd.

Beck, G., 1901: Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Leipzig.

Baričević, D., I. Šapić, A. Leš, 2011: Fitocenološka analiza šuma hrasta crnike s crnim jasenom (*Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatić /1956/ 1958) u Republici Hrvatskoj. Zbornik radova Šumarstvo i poljoprivreda hrvatskog sredozemlja na pragu Europske unije, str. 3-14.

Baričević, D., Šapić I., 2011: Prilog poznavanju sastava i raščlanjenosti šuma hrasta crnike u Istri. Croatian Journal of Forest Engineering, 32(1): 87-98.

Bertoša M., Matijašić R., 2005: Istarska enciklopedija. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb.

Bertović, S., 1966: Vegetacijska karta središnjeg dijela Istre, Fond karata Instituta za šum. istraživanja, Zagreb.

Bertović, S., 1975: The Mirna River Valley and Motovun Forest in Istria (Croatia). Phytocoenologia, 2(3-4): 329-335.

Cestar D., Cindrić Ž., Hren V., Kirigin B., Kovačević Z., Martinović J., Milanović M., Pelcer Z., 1973: Ekološko-gospodarski tipovi šuma Istre. Institut za šumarska istraživanja, odjel za tipologiju šuma, Zagreb.

Comps B., Thiebaut B., Šugar I., Trinajstić I., Plazibat M., 1991: Genetic variation of the Croatian beech stands (*Fagus sylvatica* L.): spatial differentiation in connection with the environment. Ann. Sci. For. 48: 15-28.

Dakskobler, I., 1991: Gozd bukve in jesenske vilovine - *Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht. 1950) M. Wraber (1957) 1960 v submediteransko-predalpskem območju Slovenije. Scopolia (Ljubljana) 24: 1–53.

Dakskobler, I., 2008: Pregled bukovih rastišč v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva (Ljubljana) 87: 3-14.

Domac R., 1968: Vegetacija vrtača nekih krških planina (Učka, Velebit, Biokovo). *Acta Botanica Croatica* 26. (1): 37-41.

Freyn, J., 1877: Die Flora von Süd-Istrien. Verhandl. d. zool.-botan. Gesel. 27: 241-392, Wien.

Filipčić A., 1992: Klima Hrvatske. Geografski horizont 38 (2): 26–35.

Franjić, J., Škvorc, Ž., Krstonošić, D., Sever, K., Alešković, I., 2012: Vegetacijske značajke primorskih bukovih šuma (*Seslerio autumnali-Fagetum* Wraber ex Borhidi 1963) i pretplaninskih bukovih šuma (*Ranunculo platanifoliae-Fagetum* Marinček et al. 1993) na području parka prirode Učka. Šumarski list 136(11-12): 559-575.

Galant, M., 2015: Prilog poznavanju bukovih šuma u Istri, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, Završni rad. 27 str.

Ginzberger, A., 1917: Gebiet des Monte Maggiore (Učka gora) bei Abbazia in Istrien. Vegetationsbilder 13 (5—6): 136, Jena.

Hirc, D., 1914: Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. I. Kastav i Kastavština. Rad JAZU 204: 21—75.

Hirc, D., 1915: Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. II. Učka gora i njezina okolina. Rad JAZU 210: 6—92.

Horvat I., 1950: Šumske zajednice Jugoslavije (Les associations forestières en Yugoslavie). Institut za šumarska istraživanja, Zagreb, 73 str.

Horvat, I. 1962: Vegetacija planina zapadne Hrvatske. JAZU, Acta biol.2 (30): 1-79.

Horvatić, S., 1939: Pregled vegetacije otoka Raba sa gledišta biljne sociologije. Prir. istraž. Jugosl. akad. 22: 1-96.

Horvatić, S., 1957: Pflanzengeographische Gliederung des Karstes Kroatiens und der angrenzenden Gebiete Jugoslawiens. Acta Botanica Croatica 16 (1): 33-52.

Horvatić, S., 1958: Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. Acta Botanica Croatica 17: 1—98.

Horvatić, S., 1963: Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja. Acta Botanica Croatica 22: 27-81.

Krebs, N., 1907: Die Halbinsel Istrien: landeskundliche Studie. Druck und Verlag von BG Teubner.

Korijan, P., 2016: Fitocenološke značajke motovunske šume u Istri, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, Diplomski rad. Zagreb 36 str.

Lausi, D., L. Poldini, 1962: Il paesaggio vegetale della Costiera triestina. Bollettino Società Adriatica di Scienze 52 (2): 1—64.

Marinček, Poldini L., Zupančić L., M., 1983: *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum* ass. nova. in Slowenien und Friaul-lulisch Venetien. Rasprave 4. razr. SAZU 24(5): 261-328.

Martinović J., 2003: Gospodarenje šumskim tlima u Hrvatskoj. Šumarski Institut, Jastrebarsko, 525 str.

Medak J. 2009: Šumske zajednice i staništa pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u Hrvatskoj. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Doktorska disertacija. 135 str.

Meusel, H., 1943: Vergleichende Arealkunde 1. Berlin.

Meusel, H., Jäger E., Weinert E., 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Jena.

Mraz, K., 1958: Beitrag zur Kenntnis der Stellung des *Potentillo-Quercetum*. Archiv f. Forstw. 7(9): 703—728.

Pospichal, E., 1897: Flora des österreichischen Küstenlandes. I, Leipzig-Wien.

Rossi, Lj., 1930: Pregled flore Hrvatskog Primorja. Prir. istraž. JAZU, 17, Zagreb.

Šegulja, N., 1967: Fitocenološka istraživanja vegetacije na području sjeveroistočnog dijela Labinštine u Istri. Disertacija. PMF, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

Šegulja, N., 1970: Vegetacija sjeveroistočnoga dijela Labinštine u Istri. Acta Botanica Croatica 29: 157-172.

Šegulja, N., Bedalov M., 1987: Analiza florističkog sastava zimzelenih šuma i makije na području istočnojadranskog Primorja. Ekologija 22(1): 35-46.

Škorić A., 1981: Tla Istre; Liburnijske teme, 4.

Šugar, I., 1970: Vegetacijski profil kroz Učku s vegetacijskom kartom tog područja. Mittl. Ostalp.-din. Ges. F. Vegetkde. 11: 213-218.

Šugar, I., Trinajstić I. 1970: *Daphne laureola* L. (lovorolisni likovac) u biljnom pokrovu Istre. Acta Botanica Croatica 29: 225-232.

- Šugar, I., 1978: Vegetacijska karta SR Hrvatske. List 77 Pula, tumač, svezak 1: 1–80.
- Šugar, I., 1983: Biljnogeografski položaj i raščlanjenost vegetacije Istre u svjetlu najnovijih fitocenoloških istraživanja. Akad. nauka BiH, Radovi, 52 (21): 517–524.
- Šugar, I., 1984. Novi pogledi na biljni pokrov i biljnogeografsku raščlanjenost Istre. Acta Botanica Croatica 43: 225-234.
- Šugar I., 1992: Biljni pokrov Ćićarije. Buzetski zbornik 17: 127–130.
- Šugar, I., Zupančič, M., Trinajstić, I., Puncer, I., 1995: Forêts thermophiles dechêne pubescent et de molinie (*Molinio-Quercetum pubescentis* Šugar 1981) dans la zone limitrophe de Croatie et de Slovénie. Biol. Vestn: 40, 113–124.
- Tomašek, I., Pongrac, P., 2013: Geokemijske i mineraloške karakteristike tala u okolici termoelektrane Plomin. Sveučilište u Zagrebu. Rudarsko-geološko-naftni fakultet Zagreb
- Tommasini, M., 1873: Die Fora des südlichsten Theils von Istrien bei Promontore und Medolino. Österr. Botan. Ztschr., N°6: 169—177, N°7: 219—227, N°8: 257—260, Wien.
- Trinajstić, I. Šugar, I. (1968): O biljnogeografskom raščlanjenju goransko-ličke regije. Geografski glasnik 30: 41-59.
- Trinajstić, I., I. Šugar, 1976: Prilog poznavanju rasprostranjenosti i florističkog sastava zimzelenih šuma i makije crnike (*Orno-Quercetum ilicis*) na području zapadne Istre. Acta Botanica Croatica 35: 153-158.
- Trinajstić, I., 1964: O vegetacijskom pokrovu otoka Krka. Acta Bot. Croat. 23: 119-134.
- Trinajstić, I. (1982): As. *Potentillo albae-Quercetum pubescentis* A. Horv. u šumskoj vegetaciji Istre (Hrvatska). Acta Bot. Croat. 41: 111-117

Trinajstić, I., 1985: Fitogeografsko-sintaksonomski pregled vazdazelene šumske vegetacije razreda *Quercetea ilicis* Br.-Bl. u jadranskom primorju Jugoslavije. Poljoprivreda i šumarstvo 31(2-3): 71-96

Trinajstić, I., 1986: Fitogeografsko raščlanjenje vegetacije istočnojadranskog sredozemnog područja – polazna osnovica u organizaciji gospodarenja mediteranskim šumama. Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje 2: 53-67.

Trinajstić I., 1994: Mezofilna šuma običnog graba (as. *Anemone-Carpinetum betuli* Trinajstić 1964) u Istri. Šumarski list 118 (3-4): 81-84.

Trinajstić, I., 1995: Sintaksonomska istraživanja šuma crnike (*Quercus ilex* L.) u istočnoj Istri (Hrvatska). Šumarski list, 119(7-8): 223-226.

Trinajstić, I., 2008: Biljne zajednice Republike Hrvatske. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb.

Vukelić, J., Rauš, Đ., 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 310 str.

Vukelić, J., Mikac, S., Baričević, D., Bakšić, D., Rosavec, R., 2008: Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj. Nacionalna ekološka mreža. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.

Vukelić, J., 2012: Šumska vegetacija Hrvatske. Udžbenik Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 403 str.

Wraber, M., 1954: Glavne vegetacijske združbe slovenskega krasa s posebnim obzirom na gospodarske in melioracijske možnosti Gozdarski vestnik (9-10): 282-295.

Wraber, M., 1958: Šumska vegetacija na crvenicama u slovenskom kršu. Zemljište i biljka 1-3: 47-55. Beograd

Wraber, M., 1960.: Fitocenološka razčlenitev gozdne vegetacije v Sloveniji. Zbornik ob 150. Letnici botaničnega vrta v Ljubljani, Ljubljana, s. 49-94

Istarska županija, Zemljopisni podaci

URL: <http://www.istra-istria.hr/index.php?id=263> (25.08.2017)

Javna ustanova Kamenjak, Opći podaci

URL: <http://www.kamenjak.hr/hr/Donji.aspx> (25.08.2017)

Pedogeneza i sistematika tala, Automorfna tla

URL: http://pedologija.com.hr/pedog_siste.htm (25.08.2017)